



Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2012



Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE

2012

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Merci de citer cet ouvrage comme suit :

OCDE (2012), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2012*, Éditions OCDE.
http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2012-fr

ISBN 978-92-64-17509-9 (imprimé)
ISBN 978-92-64-17511-2 (PDF)

Biennal :
ISSN 2074-7160 (imprimé)
ISSN 2074-7152 (en ligne)

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

La République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Crédits photo : Couverture © iStockphoto/DrAfter123.

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : www.oecd.org/editions/corrigenda.

© OCDE 2012

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.

Avant-propos

Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2012 est la neuvième édition d'une publication biennale qui fait le point sur les principales évolutions concernant la science, la technologie et l'innovation (STI) dans les pays de l'OCDE ainsi que dans un certain nombre de grands pays non membres : Afrique du Sud, Argentine, Brésil, Colombie, Égypte, Fédération de Russie, Inde, Indonésie et République populaire de Chine. Cette publication a pour but d'informer les décideurs responsables des politiques STI, les représentants du monde économique et les analystes sur les évolutions récentes et attendues des structures mondiales de la science, de la technologie et de l'innovation, et d'en mesurer les implications actuelles et futures pour les politiques STI nationales aux niveaux tant mondial que national.

Les Perspectives STI 2012 s'appuient sur les tout derniers travaux empiriques et analytiques de l'OCDE sur les domaines touchant l'innovation et les politiques qui s'y rapportent. Elles exploitent également les réponses des pays membres et non membres au questionnaire biennal diffusé pour la préparation des Perspectives STI 2012. Elles mettent aussi à profit les efforts déployés de longue date par l'OCDE pour bâtir un système de mesures comparables au plan international pour le suivi des activités et des politiques STI, ainsi que les travaux récents de l'Organisation visant à élaborer des indicateurs STI de nature plus expérimentale.

L'édition 2012 couvre les grands thèmes prioritaires de la politique STI, eu égard à la crise économique et financière actuelle, aux contraintes pesant sur les budgets publics et aux grands enjeux planétaires et sociétaux (croissance verte, vieillissement démographique, développement économique solidaire), et elle analyse l'évolution probable de la politique STI. Dans une série de nouveaux profils thématiques des politiques STI, elle propose une comparaison entre pays des orientations, des instruments et de la gouvernance de la politique STI tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la zone OCDE. La présentation des grandes tendances observées dans les politiques STI nationales a été remaniée dans un souci de lisibilité et pour faciliter l'utilisation conjointe des comparaisons internationales et des analyses par pays. L'accent est mis sur les priorités, les politiques et les programmes STI introduits entre 2010 et 2012. Les profils STI par pays ont également été réorganisés pour mieux mettre en évidence les liens entre les questions intéressant les pouvoirs publics au niveau national (profils par pays) et les données comparatives présentées dans les profils des politiques STI. L'édition 2012 donne en outre des points de repère sur les systèmes d'innovation nationaux : leurs caractéristiques structurelles, leurs performances relatives dans le secteur STI mesurées au moyen d'un certain nombre d'indicateurs harmonisés et les évolutions importantes intervenues récemment dans les politiques STI nationales. De surcroît, avec plus de 300 indicateurs relatifs à la politique STI, le cadre statistique des Perspectives a été considérablement enrichi.

Enfin, l'édition 2012 des Perspectives STI a été refondue en prévision de la future Plate-forme sur les politiques d'innovation (PPI) de l'OCDE, qui offrira un espace interactif sur Internet donnant accès à des données ouvertes, des ressources pédagogiques et des possibilités d'apprentissage collectif concernant la politique d'innovation. La PPI est également conçue pour aider les utilisateurs à analyser les systèmes d'innovation et à identifier et à privilégier les bonnes pratiques. Les Perspectives STI 2012 formeront l'un des premiers piliers de la PPI.

Remerciements

Le présent rapport a été établi sous l'égide du Comité de la politique scientifique et technologique (CPST) de l'OCDE, avec la collaboration de ses groupes de travail. Les délégués du CPST ont apporté un précieux concours à cette publication par leurs réponses au questionnaire biennal qui sert à préparer les *Perspectives STI*, ainsi que par leurs observations sur la refonte de la publication et les projets de texte rédigés par le Secrétariat.

Résultat d'un effort collectif d'une ampleur sans précédent, les *Perspectives STI 2012* procèdent d'une approche horizontale, coordonnée par la Division des études nationales et des Perspectives (CSO) de la direction de la science, de la technologie et de l'industrie (DSTI) de l'OCDE. Les Perspectives sont produites sous la direction de Dominique Guellec. La coordination générale en a été assurée par Sandrine Kergroach.

Le chapitre 1, « L'innovation pendant la crise et au-delà », est l'œuvre de Caroline Paunov et a bénéficié des contributions de Fernando Galindo-Rueda, Valentine Millot et Andrew Wyckoff. Winfrid Blaschke, Sebastien Martin et Gert Wehinger, de la direction des affaires financières et des entreprises (DAF) de l'OCDE ont fourni des données statistiques et fait part de leurs commentaires. Les participants à l'atelier thématique de l'OCDE sur le financement de la R-D et de l'innovation dans le contexte macroéconomique actuel, qui s'est tenu en décembre 2011 au siège de l'OCDE, ont aussi apporté une précieuse contribution à ce chapitre.

Le chapitre 2 « Assurer la transition vers une innovation et une technologie vertes » établi par Mario Cervantes et Daniel Kupka, s'appuie sur les travaux menés actuellement par le Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie (TIP) de l'OCDE. Les auteurs ont bénéficié des commentaires d'Andrea Beltramello et de Dirk Pilat (Stratégie de l'OCDE pour une croissance verte). Les études de cas ont été réalisées par : Klaus Jacob (Université libre de Berlin, Allemagne), Christopher Nedin (ministère de l'Innovation, de l'Industrie, de la Science et de la Recherche, Australie), Woosung Lee (Institut de politique scientifique et technologique, Corée) Antti Gronow, Karolina Snell et Tuula Teräväinen (Université d'Helsinki, Finlande), Armi Temmes et Raimo Lovio (Université Aalto, Finlande), Paul Istvan Bencze (Conseil de la recherche, Norvège) et Laura Hurley (Département des Entreprises, de l'Innovation et des Compétences, Royaume-Uni).

Le chapitre 3, « Vieillesse de la population : L'apport de la science et de la technologie », préparé par Elettra Ronchi et Barrie Stevens, se fonde sur les travaux du Comité de la politique de l'information, de l'informatique et des communications (PIIC) et du Programme international de l'OCDE sur l'avenir (IFP).

Le chapitre 4, « L'innovation au service du développement : les défis à venir », a été établi par Caroline Paunov, avec l'aide de Yuko Harayama. Martin Bell, professeur émérite

au SPRU de l'Université du Sussex, et Ana Margarida Fernandes, de la Banque mondiale, ont aussi fait part de leurs observations.

Les chapitres 5 à 9, « Principales évolutions dans la politique STI » et les profils des politiques STI ont été conçus par Dominique Guellec et Sandrine Kergroach, et réalisés par divers agents de la DSTI de l'OCDE : Mario Cervantes, Fernando Galindo-Rueda, Gili Greenberg, Dominique Guellec, Jin-Joo Ham, Claire Jolly, Michael Keenan, Sandrine Kergroach, Daniel Kupka, Vladimir Lopez-Bassols, Irene Martinsson, Inmaculada Perianez-Forte, Taylor Reynolds, Pierre-Alain Schieb, Barrie Stevens, Piotr Stryszowski, Robert Wells et Gang Zhang. En outre, Lucia Cusmano, Sylvain Giguere, Marco Marchese et Jonathan Potter du Centre de l'OCDE pour l'entrepreneuriat, les PME et le développement local (CFE), Francesco Avvisati, Gwénaél Jacotin, Kiira Karkkainen, Stephan Vincent-Lancrin du Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement (CERI), ainsi que Marco Daglio et Hannah Kitchen, de la direction de la gouvernance publique et du développement territorial (GOV) de l'OCDE, ont établi les profils des politiques STI dans leurs domaines de compétences respectifs. Dirk Pilat et Karen Wilson ont également fait part de leurs observations dans les domaines liés au programme de travail du Comité de l'industrie, de l'innovation et de l'entrepreneuriat (CIIE).

Le chapitre 10 ainsi que les profils pays ont été conçus par Dominique Guellec et Sandrine Kergroach et réalisés par la Division CSO de la direction de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE : Mario Cervantes, Julien Chicot, Ali Eser, Dominique Guellec, Gernot Hutschenreiter, Nils de Jager, Michael Keenan, Sandrine Kergroach, Caroline Paunov, Inmaculada Perianez-Forte et Gang Zhang. Daniel Malkin a apporté une contribution particulière. Koen de Backer, Ester Basri, Yuko Harayama et Andrew Wyckoff ont fait part de leurs commentaires. Des remerciements vont également à Frédéric Bourrassa, Hélène Dernis, Isabelle Desnoyers-James, Fernando Galindo-Rueda, Pedro Herrera-Gimenez, Elif Koksal-Oudot, Guillaume Kpodar, Vladimir Lopez-Bassols, Valentine Millot, Mariagrazia Squicciarini et Fabien Verger pour les données statistiques.

Julien Chicot, Carlos Guerrero, Nikhil Mandrekar, Ewelina Marek et Lucero Perez ont prêté leur concours pour les recherches nécessaires à l'établissement du questionnaire préparatoire des *Perspectives STI*. Julien Vavasseur a assuré le soutien informatique, Beatrice Jeffries et Sophie O'Gorman, les services de secrétariat et Joseph Loux a supervisé le processus de publication.

Table des matières

Avant-propos	3
Remerciements	4
Abréviations et groupes de pays	11
Résumé	13

Partie I

L'INNOVATION ET L'ENVIRONNEMENT MACROÉCONOMIQUE

Chapitre 1. L'innovation pendant la crise et au-delà	21
Messages clés	22
Enseignements à tirer pour l'action des pouvoirs publics	23
Introduction	23
Les crises et leurs effets sur l'innovation	24
Incidence sur différents facteurs intervenant dans l'innovation	38
Mesures en faveur de l'innovation prises par les pouvoirs publics pour lutter contre la crise financière mondiale et la crise de la dette publique	42
Effets sur les performances futures de l'innovation : perspectives d'avenir	46
Conclusion	54
Notes	54
Références	55
Annexe 1.A. Crise économique et action publique en matière de science, de technologie et d'innovation : Exemples de politiques nationales ..	59

Partie II

L'INNOVATION EN RÉPONSE AUX DÉFIS GLOBAUX ET SOCIÉTAUX

Chapitre 2. Assurer la transition vers une innovation et une technologie vertes	67
Introduction	68
Plaidoyer en faveur de l'innovation et de la technologie vertes	68
Stratégies et priorités nationales récentes à l'appui de l'innovation verte	73
Réexamen des politiques de la technologie et de l'innovation portant sur l'offre	73
Dépasser le volontarisme technologique : politiques d'innovation pour la diffusion des technologies vertes	85
Mise en place de structures de gouvernance susceptibles de faciliter la transition	91
Conclusion	105
Notes	106
Références	107

Chapitre 3. Vieillesse de la population : L'apport de la science et de la technologie	111
Introduction	112
Évolution démographique – dresser le profil des sociétés vieillissantes	113
D'importants défis à relever	115
Progrès scientifiques et nouvelles technologies – quels sont les projets en cours ?	120
Saisir les opportunités et surmonter les obstacles	124
Références	126
Chapitre 4. L'innovation au service du développement : Les défis à venir	129
Introduction	130
L'importance de l'innovation au service du développement	131
Le développement et l'innovation solidaires	138
La mondialisation	146
Conclusion	157
Notes	158
Références	159
<i>Partie III</i>	
PRINCIPALES TENDANCES DES POLITIQUES NATIONALES DE SCIENCE, TECHNOLOGIE ET INNOVATION (STI)	
Chapitre 5. Profils des politiques STI : La gouvernance des politiques d'innovation	165
Les stratégies nationales pour la science, la technologie et l'innovation	166
Structures et modalités de gouvernance de la science, de la technologie et de l'innovation	170
Évaluation des politiques STI	174
Chapitre 6. Profils des politiques STI : Construire les compétences et les capacités d'innovation	177
Le dosage de mesures de soutien à l'innovation et à la R-D dans l'entreprise	178
Financement de la R-D et de l'innovation dans les entreprises	182
Incitations fiscales à la R-D et à l'innovation	186
Innovation dans les services et innovation non technologique	189
Stimuler la demande d'innovation	192
Nouvelles entreprises et entrepreneuriat	195
Politique de recherche publique	199
Innovation dans le secteur public	204
Chapitre 7. Profils des politiques STI : Renforcer les interactions en vue de l'innovation	207
Infrastructures et politiques des TIC pour l'innovation	208
Politique de regroupement en pôles de compétitivité et spécialisation intelligente	211
Science ouverte	214
Commercialisation de la recherche publique	218
Politiques en matière de brevets	222
Marchés de la propriété intellectuelle	225
Établissement de liens internationaux dans la science, la technologie et l'innovation	229

Chapitre 8. Profils des politiques STI : Ressources humaines pour l'innovation	235
Renforcer l'enseignement au service de l'innovation	236
La politique des ressources humaines au service de l'innovation	240
Bâtir une culture de l'innovation	244
Chapitre 9. Profil des politiques STI : Faire face aux nouveaux défis	247
Technologie verte et innovation	248
Mobiliser la technologie face aux catastrophes	251
Politiques relatives aux technologies émergentes	254

Partie IV

ÉVALUER LES PERFORMANCES STI

Chapitre 10. Science et innovation : Profils par pays	259
Guide du lecteur	260
Bibliographie	261
Tableau synthétique	268
Afrique du Sud	272
Allemagne	276
Argentine	280
Australie	284
Autriche	288
Belgique	292
Brésil	296
Canada	300
Chili	304
Chine	308
Colombie	312
Corée	316
Danemark	320
Égypte	324
Espagne	328
Estonie	332
États-Unis	336
Fédération de Russie	340
Finlande	344
France	348
Grèce	352
Hongrie	356
Inde	360
Indonésie	364
Irlande	368
Islande	372
Israël	376
Italie	380
Japon	384
Luxembourg	388
Mexique	392

Norvège	396
Nouvelle-Zélande	400
Pays-Bas	404
Pologne	408
Portugal	412
République slovaque	416
République tchèque	420
Royaume-Uni	424
Slovénie	428
Suède	432
Suisse	436
Turquie	440
Annexe A. Méthodologie	445
Annexe B. Annexe statistique	469

Ce livre contient des...



StatLinks 

**Accédez aux fichiers Excel®
à partir des livres imprimés !**

En bas à droite des tableaux ou graphiques de cet ouvrage, vous trouverez des *StatLinks*.

Pour télécharger le fichier Excel® correspondant, il vous suffit de retranscrire dans votre navigateur Internet le lien commençant par : <http://dx.doi.org>.

Si vous lisez la version PDF de l'ouvrage, et que votre ordinateur est connecté à Internet, il vous suffit de cliquer sur le lien.

Les *StatLinks* sont de plus en plus répandus dans les publications de l'OCDE.

Abréviations et groupes de pays

ATR	Avantage technologique révélé
CBPRD	Crédits budgétaires publics de R-D
CIB	Classification internationale des brevets
CITE	Classification internationale type de l'éducation
CITP	Classification internationale type des professions
DIRD	Dépenses intérieures brutes de R-D
DIRDE	Dépenses intérieures brutes de R-D du secteur des entreprises
DIRDES	Dépenses intérieures brutes de R-D du secteur de l'enseignement supérieur
DIRDET	Dépenses <i>intra-muros</i> de R-D du secteur de l'État
DPI	Droits de propriété intellectuelle
EPR	Établissement public de recherche
EPT	Équivalent plein-temps
FMI	Fonds monétaire international
IDE	Investissement direct étranger
JPO	Japan Patent Office
OEB	Office européen des brevets
OHMI	Office de l'harmonisation dans le marché intérieur
OMPI	Organisation mondiale de la propriété intellectuelle
PCT	Traité de coopération en matière de brevets
PIB	Produit intérieur brut
PME	Petites et moyennes entreprises
PPP	Parité de pouvoir d'achat
R-D	Recherche-développement
RHST	Ressources humaines de la science et de la technologie
S-T	Science et technologie
STI	Science, technologie et innovation
TI	Technologies de l'information
TIC	Technologies de l'information et des communications
UE	Union européenne
USD	Dollar des États-Unis
USPTO	United States Patent and Trademark Office

Abréviations

ARG	Argentine	EST	Estonie	MEX	Mexique
AUS	Australie	FIN	Finlande	NLD	Pays-Bas
AUT	Autriche	FRA	France	NOR	Norvège
BEL	Belgique	GBR	Royaume-Uni	NZL	Nouvelle-Zélande
BRA	Brésil	GRC	Grèce	POL	Pologne
CAN	Canada	HUN	Hongrie	PRT	Portugal
CHE	Suisse	IDN	Indonésie	RUS	Fédération de Russie
CHL	Chili	IND	Inde	SVK	République slovaque
CHN	République populaire de Chine	IRL	Irlande	SVN	Slovénie
COL	Colombie	ISL	Islande	SWE	Suède
CZE	République tchèque	ISR	Israël	TUR	Turquie
DEU	Allemagne	ITA	Italie	USA	États-Unis
DNK	Danemark	JPN	Japon	ZAF	Afrique du Sud
EGY	Égypte	KOR	Corée		
ESP	Espagne	LUX	Luxembourg		

Groupes de pays

BRIICS	Afrique du Sud, Brésil, Fédération de Russie, Inde, Indonésie et République populaire de Chine
OCDE	Ensemble des Membres de l'OCDE
UE27	Union européenne (Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie et Suède)

Note : Les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

La République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Résumé

Face aux chocs de courte durée – liés à la crise économique – et aux chocs à plus long terme – environnementaux, démographiques ou sociétaux – auxquels elles sont confrontées, les économies de l'OCDE doivent relever des défis sans précédent. Les pouvoirs publics se mobilisent sur tous les fronts pour élaborer des réponses appropriées, à même d'assurer une croissance robuste et durable. Bien que soumis à des restrictions budgétaires extrêmement strictes, ils doivent saisir les possibilités offertes par l'Internet et les marchés mondiaux, et mobiliser les principales ressources de leurs pays – capital humain, capital intellectuel, créativité. Dans ce programme d'action, les politiques d'innovation acquièrent un rôle central, qu'elles ne peuvent remplir que si elles s'adaptent à ce nouveau contexte : elles doivent être pertinentes, cohérentes et fédératrices, au bénéfice de l'efficience et de l'efficacité.

Innover en période de crise

La crise économique qui s'est amorcée en 2008 a eu un impact sensible sur la science, la technologie et l'innovation (STI) et sur les politiques STI. Elle a accéléré un certain nombre de tendances ou amplifié certains défis, qui pour la plupart étaient déjà apparents avant 2008. Il est donc devenu d'autant plus urgent de réexaminer les politiques STI. Dans ce nouvel environnement, certains pays se sont adaptés ou ont commencé à le faire, tandis que d'autres ont des difficultés à évoluer. Dès lors, l'écart se creuse entre les pays qui connaissent la croissance et qui innovent dans ce nouveau contexte, et les autres.

La crise économique mondiale a eu immédiatement un fort impact négatif sur l'innovation à l'échelle mondiale. En 2009, l'ensemble des dépenses de R-D des entreprises de la zone de l'OCDE ont accusé une baisse record de 4.5 % ; elles ont fléchi dans tous les pays de l'OCDE qui investissent le plus dans la R-D, à l'exception de la Corée et de la France. En 2010, la reprise intervenue dans certains pays n'a pas toujours permis de retrouver les niveaux de dépenses de R-D antérieurs à 2009. Ce mouvement, caractérisé par une baisse suivie d'une reprise partielle, est confirmée par des indicateurs comme les brevets et les marques. Parmi les pays les plus actifs dans le domaine de l'innovation, le contraste est frappant entre la Suède ou la Finlande, qui ont subi un recul, et la Corée, qui a poursuivi son expansion rapide et régulière.

Compte tenu des conditions économiques actuelles et des perspectives passablement incertaines, on peut s'attendre dans un avenir prévisible à une croissance plutôt atone des dépenses de R-D des entreprises dans la plupart des pays de l'OCDE, notamment ceux les plus fortement affectés par la crise (tels que certains pays d'Europe orientale et méridionale). Dans les pays où les conditions cadres étaient relativement solides avant la crise et qui se sont révélés assez résilients en termes de croissance économique (comme

ceux d'Europe septentrionale et l'Allemagne), les activités liées à l'innovation pourraient connaître une évolution plus positive. Dans des pays comme les États-Unis, la France, le Japon et le Royaume-Uni, toutefois, les perspectives, en termes de croissance économique comme d'innovation, sont plus incertaines.

En 2009, le choc initial a affecté toutes les catégories d'entreprises, mais alors que les activités d'innovation des grandes multinationales, notamment dans les secteurs de haute technologie, ont repris en 2010, l'entrepreneuriat innovant n'a pas encore retrouvé son dynamisme d'avant la crise. En 2011, les créations d'entreprises, comme l'investissement en capital-risque, sont restées encore très en deçà de leur niveau d'avant la crise. En raison de l'augmentation spectaculaire des défaillances d'entreprises durant la crise, le renouvellement industriel et la réaffectation correspondante des ressources n'ont pas encore donné lieu à des progrès significatifs en termes d'amélioration de performances économiques.

Le financement public a enregistré en 2009 une expansion forte mais temporaire dans de nombreux pays, l'innovation constituant un volet important des programmes de relance : ainsi les crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD) ont augmenté d'environ 9 % dans la zone de l'OCDE. La plupart ont été affectés à des investissements en infrastructures et au secteur des entreprises (garanties de crédit pour les petites entreprises, remboursements de crédits d'impôt pour la R-D, octroi de marchés publics, etc.). Ces crédits ayant en partie compensé la baisse des dépenses des entreprises, le recul des dépenses totales de R-D de la zone de l'OCDE en 2009 a été moins important qu'il ne l'aurait été autrement. Toutefois, en 2010 et 2011, avec l'aggravation des contraintes pesant sur les budgets publics, beaucoup de pays ont sensiblement modéré ou réduit leurs dépenses de R-D (les CBPRD à l'échelle de l'OCDE ont baissé d'environ 4 % en 2010).

Si la crise a provoqué une stagnation ou un déclin des activités d'innovation dans les pays de l'OCDE, elle n'a pas eu le même effet dans certains pays émergents. La Chine a continué d'enregistrer une forte croissance de son PIB et une progression régulière des activités d'innovation, la R-D en entreprise y progressant de 26 % en 2009. De ce fait, la part de la Chine dans la R-D mondiale, qui était passée de 7 % en 2004 à 10.5 % en 2008, a bondi à 13 % en 2009 : la crise a donc accéléré une tendance déjà présente. Dans le même temps, des pays en développement comme l'Inde et le Brésil mettent davantage l'accent sur l'innovation.

Le nouveau contexte des politiques STI

La crise économique a affecté les politiques d'innovation à la fois en termes d'objectifs et d'instruments. Toutefois, au lieu de déboucher sur un renouvellement, elle a modifié l'équilibre entre les objectifs et instruments déjà en place, l'idée étant généralement de maximiser leur impact sur la croissance économique et d'économiser des ressources. De façon plus générale, le contexte actuel a accentué des tendances déjà à l'œuvre auparavant : les politiques d'innovation doivent être pertinentes (viser des objectifs économiques ou sociétaux), cohérentes (entre elles et avec les autres politiques) et fédératrices (en termes de champs couverts et d'acteurs concernés).

Plus que jamais, le rétablissement de la croissance et de la compétitivité est l'objectif cardinal des politiques d'innovation. Les pays de l'OCDE ont besoin d'une croissance plus affirmée, ne serait-ce que pour faire face à la crise persistante des dettes souveraines et

lutter contre le chômage. Dans les économies du savoir, l'innovation est un facteur de croissance déterminant. De plus en plus concurrencés par les pays émergents sur des segments de marchés à forte intensité de savoir, les pays développés doivent progresser dans l'échelle de la valeur ajoutée. Pour cela, il leur faut innover.

Les budgets publics sont sous contrainte, la crise de la dette publique ayant montré que les acteurs du marché sont réticents à poursuivre le financement des déficits publics. Les décideurs doivent trouver comment faire des économies et, dans la plupart des pays, les budgets STI ne sont pas épargnés par les coupes. L'action gouvernementale doit devenir plus efficiente et plus efficace grâce à un rééquilibrage des instruments utilisés, des changements dans la gouvernance et un recours plus poussé aux évaluations *ex ante* et *ex post*.

Les politiques destinées à relever les défis environnementaux et sociétaux ont gagné en importance. Le changement climatique, l'évolution vers une croissance verte et la gestion des catastrophes naturelles sont des enjeux qui appellent une action urgente. Le vieillissement démographique et la santé sont au cœur des objectifs sociétaux. Face aux strictes contraintes budgétaires auxquelles ils sont soumis, les gouvernements comprennent la nécessité de l'innovation pour relever ces défis à moyen et long terme.

Une vision plus large de l'innovation qui s'étend aux activités de service, par delà la science et la technologie, s'impose progressivement dans les politiques, notamment celles concernant les services publics (par exemple, l'enseignement).

Relever les défis sociétaux et mondiaux

La croissance verte et l'environnement. La réduction des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) et la protection des ressources environnementales (pureté de l'air, eau, biodiversité) passent par l'innovation et l'adoption à grande échelle des technologies vertes. Il sera autrement très difficile et très coûteux de maintenir les trajectoires de croissance des décennies passées sans épuiser le « capital vert » de l'humanité. Les gouvernements des pays de l'OCDE et des économies émergentes considèrent donc les activités de R-D et les incitations à la diffusion et à l'adoption de technologies vertes comme prioritaires. Les programmes consacrés aux énergies renouvelables visent à réduire à la fois les émissions de GES et la dépendance à l'égard du pétrole (dont les cours ont fortement augmenté ces derniers temps). L'environnement et l'énergie occupent des places de choix dans les stratégies d'innovation de la plupart des pays.

Le vieillissement et la santé. Dans la plupart des pays de l'OCDE et dans certaines économies émergentes, les populations vieillissent, souvent assez rapidement. Le vieillissement de la population active va sans doute peser sur la performance économique et augmenter les pressions sur les services de santé, les systèmes de soins de longue durée et les finances publiques. La science et la technologie, notamment les applications des TIC, joueront un rôle important pour aider les personnes âgées à rester le plus longtemps possible en bonne santé, autonomes et actives. Les défis en matière de santé ne concernent toutefois pas seulement une population vieillissante mais aussi les besoins de l'ensemble des générations. L'innovation est nécessaire pour faire progresser la science, déployer des traitements efficaces et limiter la hausse brutale des coûts des traitements et des équipements.

L'innovation au service du développement. Autrefois considérée comme l'apanage des pays développés, l'innovation émane désormais aussi de nombreux pays émergents, dont

la part dans l'innovation à l'échelle mondiale progresse. Il n'est pas indispensable de disposer d'une base scientifique de niveau mondial pour innover. La notion d'innovation est loin de se limiter à la haute technologie : elle englobe les technologies de base, les industries de service et l'innovation sociale, qui toutes sont nécessaires à tous les niveaux de développement. L'innovation peut aider à faire face aux problèmes urgents tels que l'accès à l'eau potable, l'éradication des maladies et le soulagement de la faim. Les innovations au bénéfice de tous ont un impact plus direct, car elles rendent les nouveaux produits plus abordables pour les ménages à revenu faible et intermédiaire, ou permettent aux populations pauvres de moderniser leurs activités économiques informelles et à faible productivité.

Les nouveaux instruments des politiques d'innovation

Plutôt qu'un changement radical, la panoplie des politiques d'innovation a connu une évolution progressive, certains instruments gagnant en importance, alors que d'autres tendaient à reculer. Dans un certain nombre de pays, des instruments dédiés prennent le pas sur les instruments génériques, en raison de l'émergence de certains thèmes (par exemple, nouvelles entreprises, défis sociétaux) et de la crise budgétaire qui force les gouvernements à concentrer leurs dépenses.

Incitations fiscales : la tendance générale a été d'accroître la disponibilité et la simplicité d'utilisation des incitations fiscales à la R-D, qui sont maintenant proposées dans plus des deux tiers des pays de l'OCDE et dans de nombreux autres pays.

Politiques agissant sur la demande : les politiques d'innovation agissant sur la demande – marchés publics d'innovation, normes et réglementations, marchés pilotes et initiatives d'innovation induites par l'utilisateur/consommateur – gagnent en importance dans les pays de l'OCDE. Elles reflètent la tendance dans les politiques d'innovation à prendre en compte l'intégralité du système et du cycle d'innovation.

Entrepreneuriat : de nombreux pays se sont attachés à intensifier leurs efforts financiers et structurels (par exemple, levée d'obstacles administratifs) dans le contexte de la crise économique.

Pôles d'activité et « spécialisation intelligente » : les pôles d'activité regroupent des entreprises, des établissements d'enseignement supérieur et de recherche et d'autres entités publiques et privées de manière à faciliter la collaboration sur des activités économiques complémentaires. La « spécialisation intelligente » offre un cadre d'action pour aider les entrepreneurs et les entreprises à renforcer leur spécialisation scientifique, technologique et industrielle, tout en identifiant et en encourageant l'émergence de nouveaux domaines d'activité économique et technologique.

Brevets et marchés de la propriété intellectuelle : la question des brevets (logiciels, matériel génétique, méthodes commerciales) et de leur qualité a été beaucoup débattue au cours de la décennie écoulée. D'importantes réformes ont été introduites et les bureaux des brevets se sont attachés à améliorer la qualité de ces instruments. Les marchés de la propriété intellectuelle (PI) semblent se développer ; ils regroupent divers types de transactions (cession de licences, vente) et d'acteurs (intermédiaires, fonds, etc.). Les pouvoirs publics y participent par le biais de la réglementation (notamment antitrust) et, dans certains pays, par des fonds publics de brevets.

Infrastructure de technologies de l'information et des communications : les pouvoirs publics peuvent faciliter la mise en place d'une infrastructure de qualité (réseaux haut débit) et faire en sorte que sa gestion (tarification, etc.) encourage une utilisation adéquate.

Rendre la recherche du secteur public plus efficace

Commercialisation de la recherche du secteur public : cet objectif est devenu encore plus urgent au lendemain de la crise économique, en raison de la pénurie croissante de financements publics. Une tendance lourde se dessine : la professionnalisation et le renforcement des organismes de transfert de technologie (par le regroupement de petites entités). L'essaimage d'entreprises (via par exemple les incubateurs), la recherche sous contrat, et la cession de brevets et de licences demeurent les principaux instruments, mais la science ouverte suscite de plus en plus d'attention.

Science ouverte : avec la commercialisation croissante de la science, et la facilitation de l'accès au savoir grâce aux TIC, de nombreux gouvernements veulent que la science se diffuse plus largement et profite à la société et à l'économie. Cela nécessite la mise en place des infrastructures techniques nécessaires (base de données, etc.) ainsi que d'un cadre juridique (PI).

Internationalisation : l'insertion des acteurs nationaux dans les réseaux mondiaux du savoir constitue un objectif important pour les pouvoirs publics. Les instruments utiles à cet égard sont notamment un cadre juridique et des incitations financières qui encouragent la mobilité des chercheurs et la coopération internationale sur des programmes de recherche destinés à apporter des réponses aux défis planétaires.

Gestion et financement : le secteur de l'enseignement supérieur continue d'évoluer dans la plupart des pays vers un mode d'organisation plus décentralisé, dans lequel les universités bénéficient d'une plus grande autonomie et assument davantage de responsabilités. Cette évolution va dans le sens d'un modèle dans lequel les subventions avec mise en concurrence deviennent plus importantes que les dotations institutionnelles pour le financement de la recherche.

Renforcer la gouvernance des politiques d'innovation

La diversité croissante des objectifs, des instruments et des acteurs (régions, organismes spécialisés, partenariats public-privé, etc.) appelle de nouvelles modalités de coordination des politiques d'innovation pour en assurer la cohérence aux plans de la conception et de la mise en œuvre, et en maintenir le contrôle par la puissance publique.

Certains changements sont intervenus récemment dans la gouvernance des systèmes STI. On constate notamment la tendance à confier à des organismes spécialisés, partiellement autonomes, une diversité de missions (par exemple, pour allouer les financements aux établissements publics de recherche et aux universités) et l'émergence de politiques régionales qui complètent les politiques nationales et dynamisent la concurrence entre les régions.

Des stratégies STI nationales ont été élaborées et mises en œuvre dans de nombreux pays. Elles articulent la vision qu'ont les autorités de la contribution de la science, de la

technologie et de l'innovation au développement socio-économique, ainsi que les programmes d'investissement et de réforme correspondants.

L'évaluation de la politique STI a récemment attiré l'attention des pouvoirs publics, car ces derniers consacrent d'importantes ressources à la R-D et à l'innovation en période de crise budgétaire. De nombreux gouvernements ont renforcé les cadres d'évaluation et rationalisé les procédures d'évaluation, parfois en mettant en place un organisme spécialisé unique, ou en renforçant la coordination des unités d'évaluation. Certains pays se sont attachés à harmoniser leurs pratiques en définissant des méthodologies communes et en unifiant leurs indicateurs, et un petit nombre mettent en place des infrastructures pour les données et des communautés d'experts.

PARTIE I

L'innovation et l'environnement macroéconomique

PARTIE I

Chapitre 1

L'innovation pendant la crise et au-delà

Le présent chapitre donne une vue d'ensemble des effets de la crise financière mondiale et de la crise de la dette publique sur l'innovation. La crise financière mondiale a pesé sur l'innovation et la R-D des entreprises. Les créations d'entreprises ne semblent pas avoir repris à leur rythme antérieur, et le nombre de faillites a sensiblement augmenté. Ce chapitre met en évidence d'importantes disparités de performance entre les pays, les secteurs, les entreprises et les types d'innovations.

L'évolution future de l'innovation dans la plupart des pays développés est incertaine. Les systèmes d'innovation subissent notamment des atteintes persistantes quand le chômage de longue durée de la main-d'œuvre qualifiée augmente et que les aides publiques à l'innovation diminuent.

Enfin, de nombreux pays ont intégré l'innovation dans leurs politiques de lutte contre la crise, même si l'aide publique accordée à ce domaine n'échappe pas aux tensions budgétaires.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international

Messages clés

1. **La crise économique qui a débuté en 2008 a pesé sur l'innovation et la recherche-développement (R-D) des entreprises dans tous les pays.** L'ampleur des conséquences de cette crise sur l'innovation des entreprises a été très variable suivant les pays, en fonction de la situation de ceux-ci à la veille de la crise et des mesures qu'ils ont mises en place par la suite.
2. **Les pays asiatiques émergents, notamment la Corée et la République populaire de Chine,** se sont saisis de l'occasion pour démontrer leur puissance d'innovation. Ils ont continué à surclasser les pays développés, en s'appuyant sur des atouts structurels qui les ont aidés à faire face à la crise. Celle-ci a également fait la part belle aux **entreprises innovantes du secteur de la haute technologie** ; les marchés de ces innovations resteront solides.
3. **La crise a mis en lumière les faiblesses latentes de certains pays** (la Grèce et plusieurs pays d'Europe méridionale et orientale, par exemple), **de certains secteurs** (comme l'automobile) et **de certains types d'innovations** (innovations financières, notamment). Les perspectives de l'innovation dans ces pays et secteurs dépendront largement d'une restructuration économique plus générale qui ne place pas l'innovation dans les priorités immédiates de l'action publique, même si elle aura son rôle à jouer pour stimuler la croissance future.
4. **Beaucoup de pays de l'OCDE (Europe du Nord, Japon et États-Unis) se sont relevés de la crise.** Leurs performances futures en matière d'innovation restent incertaines ; elles dépendront des conditions macroéconomiques, mais aussi de leur capacité à maintenir l'innovation au nombre des priorités de l'action publique.
5. À ce jour, rien n'indique une réaffectation de ressources vers les entreprises qui innovent davantage. **L'augmentation du nombre de faillites depuis la crise s'est accompagnée d'une baisse significative de l'arrivée de nouvelles entreprises sur le marché. L'investissement en capital-risque, qui peut favoriser la création d'entreprises innovantes, n'a pas encore retrouvé son niveau d'avant-crise.**
6. **Les incertitudes qui pèsent sur l'évolution des conditions de marché dans la situation macroéconomique actuellement instable à l'échelle mondiale ont freiné l'investissement dans l'innovation.** Les grandes sociétés et les banques se sont engagées dans un processus de désendettement et de thésaurisation, préjudiciable à tous les types d'investissements, y compris l'innovation. Les difficultés de financement se sont également accentuées, mais elles ne constituent pas la principale explication à ce jour de la régression des activités d'innovation.
7. Pendant la crise, de nombreux pays ont pris des mesures de soutien à l'innovation, ce qui a donné à celle-ci une nouvelle importance dans le programme d'action publique ; dans leur lutte contre la crise, les pouvoirs publics **ont principalement fait porter leurs efforts sur les investissements infrastructurels en faveur de l'innovation et sur l'apport de ressources financières aux entreprises.** Plus récemment, avec l'amplification de la crise

budgétaire, un certain nombre de gouvernements ont commencé à réduire leurs dépenses d'innovation.

Enseignements à tirer pour l'action des pouvoirs publics

1. **Les politiques de l'innovation mises en œuvre pour contrer la crise n'ont guère apporté de solutions efficaces aux incertitudes planant sur la demande.** La plupart des pays se sont en effet appuyés sur des dispositifs traditionnels de développement des infrastructures et de soutien financier, alors que des mesures visant à réduire les incertitudes par rapport à la demande auraient pu accélérer le processus de redressement. Continuer à expérimenter des instruments d'action de ce type, notamment dans les secteurs où la demande potentielle est élevée (santé, vieillissement, etc.), permettrait d'améliorer les perspectives d'innovation et de croissance.
2. **La crise, à bien des égards, a aggravé les situations existantes, notamment les faiblesses structurelles des systèmes d'innovation nationaux, accélérant les tendances précédemment amorcées.** Il est probable que les politiques de relance qui soutiennent les secteurs en difficulté sont une erreur : les forces du marché continueront d'affaiblir ces activités, qui, tôt ou tard, se retrouveront face à des problèmes similaires. Il faudrait au contraire apporter des ressources aux secteurs présentant un potentiel de croissance, parallèlement aux politiques industrielles qui facilitent le redéploiement des ressources, comme les programmes de reconversion des travailleurs et les programmes de R-D et de promotion de l'entrepreneuriat, qui permettent de réduire les coûts d'une telle restructuration.
3. **Les politiques visant à prévenir les pertes d'emplois et à soutenir la formation sont essentielles pour préserver l'intégrité des systèmes d'innovation.** De telles mesures ne sont pas seulement importantes d'un point de vue social. Sous l'angle de l'innovation, les principaux arguments en faveur d'un soutien de l'emploi durant les ralentissements de l'activité économique sont : i) le nombre insuffisant de créations d'entreprises pour occuper les travailleurs qui se retrouvent sans emploi ; ii) la difficulté à mettre en adéquation la main-d'œuvre qualifiée avec les postes disponibles durant les récessions ; et iii) l'importance du savoir informel des salariés pour les processus d'innovation des entreprises.

Introduction

La faillite de Lehman Brothers en septembre 2008 a débouché sur une crise économique mondiale majeure, d'une ampleur inégalée depuis au moins un demi-siècle : le produit intérieur brut (PIB) mondial et la production industrielle mondiale ont reculé, les échanges se sont brutalement effondrés et le chômage a augmenté dans bon nombre des principales économies. Une reprise modérée de l'activité s'est fait sentir fin 2009 et s'est poursuivie, à de notables exceptions près, en 2010 et en 2011. La spéculation boursière sur la soutenabilité des dettes souveraines, et les enjeux des négociations sur l'assainissement des finances publiques ont entraîné une révision à la baisse des perspectives de reprise rapide et complète de l'économie mondiale. Certains pays suivent désormais une trajectoire bien plus favorable. Du fait de son fort impact sur la production des principales économies, sur les institutions financières internationales (qui jouent un rôle central d'intermédiaires pour permettre aux entreprises d'investir dans l'innovation) et sur les finances publiques (dont le soutien aux systèmes d'innovation est primordial), le ralentissement de l'activité économique a nui aux performances de l'innovation.

Le présent chapitre commence par donner une vue d'ensemble des effets que la crise financière mondiale et la crise de la dette publique qui s'en est suivie ont eus sur le système d'innovation mondial, puis s'intéresse aux différentes perspectives d'évolution¹. Ces crises ont globalement nui à la R-D et à l'innovation des entreprises dans un grand nombre de pays en 2008. À ce jour, rien ne confirme qu'elles aient entraîné une réaffectation de ressources vers les entreprises les plus innovantes. Les conséquences ont nettement varié selon les pays, les types d'entreprises et les types d'innovations. Ce chapitre identifie trois scénarios différents. D'un côté, on constate que les pays asiatiques émergents, notamment la Corée et l'Inde, y ont gagné des occasions supplémentaires de démontrer leur puissance d'innovation, ce qui est aussi le cas des entreprises très innovantes ; à l'opposé, certains pays se sont trouvés affaiblis, et leurs performances restent fragiles (la Grèce et certains pays d'Europe méridionale et orientale, par exemple). Entre les deux, la majorité des pays se sont plus ou moins relevés, mais des incertitudes continuent de peser sur l'évolution future de la situation.

Ce chapitre examine ensuite les trois principaux facteurs qui ont eu une incidence sur les performances d'innovation durant les crises : i) les incertitudes quant à l'évolution de la demande au moment de la reprise ; ii) l'accès au financement ; et iii) les mesures prises par les pouvoirs publics en faveur de l'innovation. Les incertitudes sur l'évolution des conditions de marché dans la situation macroéconomique mondiale, actuellement instable, ont fortement freiné l'innovation. Les grandes sociétés et les banques se sont engagées dans un processus de désendettement et de thésaurisation, préjudiciable à tous les types d'investissements, y compris l'innovation. Les difficultés de financement se sont également accentuées, mais elles ne constituent pas la principale explication à ce jour de la régression des activités d'innovation. En outre, durant la crise financière mondiale, de nombreux pays ont mis en œuvre des politiques de soutien à l'innovation, donnant à celle-ci une nouvelle importance dans le programme d'action publique. Cependant, les tensions budgétaires se sont considérablement accrues dans de nombreux pays et continueront probablement de peser sur l'aide publique à l'innovation.

Le reste du chapitre est consacré tout d'abord aux effets des crises sur l'innovation, puis à l'évolution des facteurs qui ont probablement été à l'origine des résultats constatés. Il examine ensuite les interventions des pouvoirs publics avant d'aborder les perspectives en matière de dépenses publiques, les défis probables à plus long terme et l'incidence sur la géographie de l'innovation.

Les crises et leurs effets sur l'innovation

Qu'attendre de l'innovation après les crises ?

Dans sa célèbre argumentation, Joseph Schumpeter avance que le processus de « destruction créatrice », aussi douloureux qu'il soit, stimule l'innovation et le progrès en remisant l'ancien et le familier au profit du neuf et du meilleur. De ce point de vue, la récession peut ouvrir des perspectives aux innovateurs et aux systèmes d'innovation. Avant d'examiner ce à quoi il faut s'attendre à cet égard, l'encadré 1.1 présente brièvement les trois dimensions de la crise financière mondiale et de la crise de la dette souveraine qui ont le plus d'incidences sur l'innovation.

La crise financière mondiale et la crise de la dette souveraine décrites dans le tableau 1.1 ont quatre types d'effets sur le secteur privé : i) réduction de la demande de produits ; ii) diminution des liquidités disponibles dans le système financier ;

Encadré 1.1. Principaux effets de la crise financière mondiale et de la crise de la dette souveraine sur l'innovation

Trois aspects du contexte actuel donnent à penser qu'il ne serait pas avisé de compter sur des effets purement « marginaux » de la contraction de l'activité sur l'innovation :

- Premièrement, dans nombre d'économies développées, les entreprises innovantes ont souffert d'une baisse de la demande de leurs produits et de grandes incertitudes quant à l'évolution future de la consommation. L'ampleur de la crise financière mondiale a même dépassé certains points limites négatifs atteints par la Grande dépression (Almunia *et al.*, 2009 ; Reinhart et Rogoff, 2009). Les innovateurs en ont pâti, et les entreprises de haute technologie ont vu leur chiffre d'affaires diminuer sensiblement du fait de la baisse de la demande de produits innovants de meilleure qualité que l'on observe souvent durant les récessions (Lien, 2010 ; Piva et Rossi-Lamastra, 2011). Dans la plupart des économies développées, le redressement après la crise a souvent été de courte durée et partiel. À la mi-2011, les perspectives de redémarrage rapide s'étaient assombries du fait de l'inquiétude croissante suscitée par les dettes souveraines et par les politiques de désendettement, qui limitaient les possibilités d'une reprise accélérée de la consommation. Les données historiques laissent également prévoir un processus de redressement lent (Reinhart et Rogoff, 2009).
- Deuxièmement, l'aide publique à l'innovation est face à des défis potentiels compte tenu de la priorité accordée à l'assainissement des finances publiques. L'effort de rééquilibrage budgétaire a en effet occupé le devant de la scène dans les débats d'orientation en Europe, aux États-Unis et au Japon. Le niveau élevé des dettes souveraines ainsi que la forte spéculation boursière sur une éventuelle défaillance de certains États emprunteurs limitent les possibilités d'intervention des pouvoirs publics. En outre, le vieillissement de la population va probablement accentuer la pression exercée sur les budgets des retraites et de la santé à moyen terme et remettre en question la capacité des États à investir massivement dans la croissance à long terme, notamment dans des facteurs d'appui à l'innovation, tels que l'éducation, les infrastructures et les projets d'innovation.
- Troisièmement, la crise financière mondiale a mis en lumière les failles du système financier (Reinhart, 2011). Les faiblesses du secteur bancaire nuisent aux possibilités des entreprises innovantes d'obtenir des financements externes. De plus, la spéculation boursière sur les risques de défaillance d'emprunteurs souverains maintient le secteur bancaire dans une situation périlleuse en Europe et au-delà (FMI, 2011a, 2011b). En République populaire de Chine, le développement rapide des crédits d'investissement en 2009-10 a conduit certains observateurs à s'interroger sur la qualité de quelques-uns des projets financés, ajoutant encore aux difficultés auxquelles le système bancaire chinois doit faire face (FMI, 2011a).

iii) incertitudes accrues quant aux évolutions futures ; et iv) incidences de ces changements sur les politiques d'innovation. Ces facteurs peuvent peser sur les performances de l'innovation et sur l'investissement qui irrigue celle-ci par le jeu de différents mécanismes, décrits dans la colonne 2 du tableau 1.1. La colonne 3 montre que les effets sur l'innovation peuvent être à la fois favorables et défavorables. À quelques exceptions près (Nickell *et al.*, 2001 ; Francois et Lloyd-Ellis, 2008), le caractère procyclique de la R-D et de l'innovation a été observé sur différents cycles conjoncturels et dans différents pays (Griliches, 1990 ; Broda et Weinstein, 2010 ; Barlevy, 2002, 2007 ; Comin et

Tableau 1.1. **Effets potentiels de divers aspects de la crise financière mondiale et de la crise de la dette publique sur la R-D, l'innovation et l'entrepreneuriat**

Conséquences directes	Mécanismes influant sur l'innovation	Effets sur l'innovation
Réduction de la demande de biens et de services	<ul style="list-style-type: none"> ● Effets sur la demande : ambigus, car la contraction de l'activité est de nature à réduire la demande de biens innovants, dont le prix est souvent plus élevé, et de biens durables, dont l'achat peut être plus facilement reporté, mais peut aussi stimuler la demande de produits innovants dont le prix est moins élevé ou qui répondent mieux à l'évolution de cette demande durant les récessions. ● Effets sur la concurrence : la concurrence peut s'intensifier, sachant que le seul moyen pour une entreprise de maintenir le niveau de ses ventes est de ravir des parts de marché à ses concurrents. Cela étant, le choc peut également provoquer la disparition de petites entreprises et, par voie de conséquence, diminuer la concurrence à laquelle sont soumises les grandes entreprises. ● Effets sur la marge d'autofinancement : la marge d'autofinancement des entreprises peut diminuer, et avec elle la capacité interne de couvrir les dépenses d'exploitation. ● Effets sur l'affectation intertemporelle de ressources : lorsque la demande est faible, les coûts d'opportunité sont moindres pour les entreprises qui investissent dans l'innovation que pour celles qui dépensent pour produire (Caballero et Hammour, 1996 ; Cooper et Haltiwanger, 1993 ; Aghion et Saint-Paul, 1998). Le rendement privé des innovations est plus élevé lorsque la demande est à son maximum (Barlevy, 2007). 	<p><i>Innovation</i> : effets défavorables pour certaines innovations de produit, mais favorables pour des innovations de procédé, ainsi que pour les innovations de produit qui permettent de diminuer les coûts/prix (les compagnies aériennes à bas prix, par exemple, sont nées de la récession du début des années 90).</p> <p><i>Entrepreneuriat/dynamique entrepreneuriale</i> : les débouchés commerciaux sont moins nombreux pour les jeunes entreprises innovantes, à l'exception de celles dont le modèle économique vise à répondre à la demande de produits moins onéreux. Les entrepreneurs à fort potentiel sont plus réactifs face aux possibilités de développement commercial intéressantes que les entrepreneurs à la marge, davantage enclins à suivre la situation du marché du travail. Ces différences de postures ont une incidence sur les performances d'innovation (Koellinger et Thurik, 2011).</p> <p><i>Innovation</i> : l'incidence sur l'innovation dépend du lien entre concurrence et innovation sur les marchés de produits, de l'arbitrage qui se fait entre les rentes provenant d'une moindre concurrence et des incitations à innover pour « échapper » à cette dernière (Schumpeter, 1942 ; Nickell, 1996 ; Aghion <i>et al.</i>, 2005a).</p> <p><i>Entrepreneuriat/dynamique entrepreneuriale</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La concurrence mène à des processus de « destruction créatrice » et à la disparition des entreprises historiques moins innovantes. Elle peut offrir aux entrepreneurs davantage d'occasions d'améliorer les performances globales de l'innovation (Hall, 1991 ; Mortensen et Pissarides, 1994 ; Caballero et Hammour, 1994, 1996 ; Baily <i>et al.</i>, 2001 ; Foster <i>et al.</i>, 1998). Disney, Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle et Cisco ont été créées lors de récessions. ● De jeunes entreprises dotées d'importantes capacités d'innovation peuvent se voir contraintes de sortir du marché en période de récession avant d'avoir totalement réalisé leur potentiel, et perdre ainsi les sommes investies dans la mise en place de leurs systèmes d'innovation (Ouyang, 2011). <p><i>Innovation</i> : effets défavorables en l'absence de financement externe. Les petites et les jeunes entreprises peuvent réduire leurs investissements à mesure que le risque de devoir quitter le marché augmente et que les difficultés de financement s'accroissent.</p> <p><i>Entrepreneuriat/dynamique entrepreneuriale</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Des entreprises innovantes peuvent se voir évincées si elles ont des difficultés à trouver des financements externes (Barlevy, 2002 ; Nishimura <i>et al.</i>, 2005 ; Hallward-Driemeier et Rijkers, 2011). ● Cependant, les licenciements et la baisse des salaires ainsi que la sortie forcée du marché réduisent les coûts d'opportunité associés à l'activité entrepreneuriale, relèvent le niveau de risque que les acteurs sont prêts à accepter et accroissent la main-d'œuvre qualifiée disponible durant les périodes de ralentissement (Koellinger, 2008 ; Audretsch, 1991, 1995). <p><i>Innovation</i> : durant une contraction de l'activité, les entreprises dépensent davantage pour innover et moins pour produire, afin de réaliser des gains supérieurs au plus fort de la reprise, mais elles conservent des innovations pour l'avenir. C'est le délai entre l'investissement dans l'innovation et les rendements privés résultants qui détermine au final si la récession a eu des effets favorables ou défavorables sur l'innovation.</p> <p><i>Entrepreneuriat/dynamique entrepreneuriale</i> : les entrepreneurs peuvent retarder la sortie des innovations jusqu'à ce que les marchés se redressent et que la demande soit plus forte.</p>

Tableau 1.1. **Effets potentiels de divers aspects de la crise financière mondiale et de la crise de la dette publique sur la R-D, l'innovation et l'entrepreneuriat (suite)**

Conséquences directes	Mécanismes influant sur l'innovation	Effets sur l'innovation
Diminution des liquidités disponibles dans le système financier	<ul style="list-style-type: none"> ● La réduction des prêts induite par les politiques de désendettement nuit à tous les types d'investissements, notamment ceux des petites et moyennes entreprises (PME) (qui dépendent davantage de l'emprunt pour se financer que les grandes entreprises). La défaillance des marchés du crédit pourraient s'aggraver dans la mesure où le tassement des marges d'autofinancement implique que les entreprises ont moins de garanties à présenter (Bernanke et Gertler, 1995). ● Les investisseurs ont moins de ressources à répartir entre leurs projets d'investissement. 	<p><i>Innovation</i> : le manque de financements nuit à l'innovation durant les récessions (Aghion <i>et al.</i>, 2005b, 2008 ; Kozner <i>et al.</i>, 2007 ; Dell'Ariccia <i>et al.</i>, 2008). Le volume du financement par le capital-risque varie avec la conjoncture (Gompers et Lerner, 1998, 1999 ; Kaplan et Schoar, 2005).</p> <p><i>Entrepreneuriat/dynamique entrepreneuriale</i> : diminution du nombre d'entrées sur le marché de jeunes entreprises innovantes (Lerner, 2011). Dynamique entrepreneuriale défavorable en raison du déficit d'entrées (Caballero et Hammour, 1994 ; Parker, 2009). Un capital financier moins important entraîne une baisse des investissements dans les innovations les plus risquées, qui offrent des possibilités de gains plus élevés (Nanda et Rhodes-Kropf, 2011).</p>
Incertitudes sur la demande et le financement	<ul style="list-style-type: none"> ● Les incertitudes peuvent limiter le nombre d'investissements risqués réalisés par les investisseurs, les banques et les entreprises, car les coûts irrécupérables associés incitent à différer les investissements de ce type. 	<p><i>Innovation</i> : les entreprises peuvent être moins enclines à affronter les incertitudes et les risques associés à l'introduction de nouveaux produits ou procédés, car leur survie risque d'être compromise si la demande évolue de manière inattendue (Fernandes et Paunov, 2011).</p> <p><i>Entrepreneuriat/dynamique entrepreneuriale</i> : le nombre limité d'entrées de nouvelles entreprises sur le marché peut être dû aux incertitudes, les entrepreneurs préférant attendre la reprise de la demande et des marchés financiers.</p>
Budgets publics	<ul style="list-style-type: none"> ● Soit les décideurs publics ne relèvent pas les défis posés par l'innovation, compte tenu des autres priorités retenues et/ou de la diminution des ressources publiques, soit ils axent leur attention spécifiquement sur l'innovation. ● La tension entre plans de relance et discipline budgétaire influe sur la dépense publique touchant à l'innovation. 	<p><i>Innovation et entrepreneuriat/dynamique entrepreneuriale</i> : dans la mesure où l'innovation et la R-D des entreprises sont corrélées positivement à la R-D et aux aides publiques, elles suivent toutes la même orientation.</p>

Gertler, 2006 ; Fatas, 2000 ; Francois et Lloyd-Ellis, 2008 ; Rafferty, 2003 ; Walde et Woitek, 2004, entre autres).

La crise financière mondiale et, plus encore, la crise de la dette publique, n'ont pas touché tous les pays de la même manière. Ce sont les pays européens qui ont été le plus durement frappés par la crise financière mondiale (l'Irlande, l'Islande et l'Italie, par exemple), mais d'autres pays en ont également ressentis les effets, comme le Mexique. Tous les pays n'ont pas enregistré des taux de croissance négatifs en 2009 ; le groupe BRIC (Brésil, Fédération de Russie, Inde et République populaire de Chine), l'Argentine, la Colombie et la Corée ont poursuivi leur croissance. Leurs systèmes d'innovation se sont donc trouvés moins fragilisés. Des problèmes particulièrement graves liés au niveau de la dette publique se sont posés à certains pays d'Europe méridionale. La plupart des pays ont connu une reprise atone, renouant avec les taux de croissance modestes qui caractérisaient la période d'avant-crise. Il est intéressant de garder à l'esprit les effets variables de l'innovation selon les pays.

L'analyse des performances de l'innovation durant la crise financière mondiale et la crise de la dette publique fait apparaître trois scénarios différents selon les pays, les secteurs, les entreprises et les conditions générales de l'innovation. Ces scénarios sont décrits dans le tableau 1.2, qui propose aussi des exemples et les tendances futures possibles :

- Dans le premier scénario, la crise financière mondiale a eu d'importants effets défavorables sur l'innovation, et la reprise a été limitée, voire inexistante. Les exemples cités se rapportent à l'entrepreneuriat/la création d'entreprises, au financement par le capital-

risque et à la Grèce ; tous appellent des réformes structurelles. Certaines tendances pourraient nuire à l'innovation sur le long terme (diminution du financement public de la R-D, par exemple).

- Dans le deuxième scénario, qui est probablement le plus courant, la crise financière mondiale a eu des répercussions négatives temporaires sur l'innovation, avant de déboucher sur un redressement de l'activité. Les exemples portent sur de nombreuses économies européennes, de grandes entreprises de R-D et les dépôts de marques. Les tendances futures seront déterminées par la présence ou l'absence de risques à long terme pour l'innovation (évolution atone de la demande, par exemple).
- Dans le troisième scénario, le plus favorable, la crise financière mondiale n'a pas eu d'incidence marquante et l'innovation s'est maintenue, ou a même progressé. La Chine est dans ce cas ; les autres exemples portent sur des entreprises des technologies de l'information et sur les dépenses publiques de R-D. Les tendances actuelles laissent entrevoir une évolution favorable dans ces pays et domaines.

Les sections qui suivent analysent ces situations et présentent les tendances à partir d'éléments probants.

Tableau 1.2. Description schématique des scénarios relatifs aux crises et à l'innovation

Scénarios	Exemples de pays, de secteurs d'activité et d'entreprises	Perspectives
1. Les crises ont eu des effets défavorables sur l'innovation, et la reprise a été limitée, voire inexistante. La crise financière mondiale a mis en lumière des faiblesses structurelles préexistantes.	<ul style="list-style-type: none"> ● Grèce et Espagne (graphiques 1.8, 1.15). ● Secteur de l'automobile dans les pays développés et autres secteurs de moyenne technologie (graphique 1.4). ● Capital-risque et autres marchés de financement des risques (graphique 1.9) et, dans une moindre mesure, accès au crédit bancaire (graphique 1.10). ● Certaines innovations financières (graphique 1.5). ● Entrepreneuriat/création d'entreprises (graphique 1.6). ● Certaines PME et jeunes entreprises. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Le chômage de longue durée de la main-d'œuvre qualifiée pourrait conduire à une baisse du capital humain nécessaire à l'innovation dans les entreprises (graphiques 1.14, 1.15). ● Les coupes dans le financement public de la R-D (tableau 1.5) amplifient les risques à plus long terme auxquels font face les pays et les entreprises. ● L'évolution du paysage de l'innovation mondiale pourrait compromettre les processus de redressement dans certains pays (graphique 1.17). ● La reprise sera tributaire des réformes structurelles qui seront mises en œuvre.
2. Les crises ont eu des effets défavorables sur l'innovation, mais la reprise est notable. Elles ont eu des répercussions temporaires sur l'innovation, mais les atouts structurels ont favorisé un certain redressement.	<ul style="list-style-type: none"> ● Nombre de pays européens et États-Unis, même s'ils présentent des profils de reprise bien différents (graphique 1.1, tableau 1.3 et tableau 1.4). ● Grandes entreprises investissant dans la R-D (graphiques 1.3, 1.4). ● Dépôts de marques (graphique 1.2). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Deux trajectoires distinctes de redressement des entreprises et des économies se dégagent de ce groupe : <ol style="list-style-type: none"> 1. Redressement probable à plus long terme dans les conditions suivantes : incidence limitée sur le chômage de longue durée de la main-d'œuvre qualifiée, pérennité du financement public et reprise plus prononcée de la demande. 2. Redressement en danger dans les conditions suivantes : diminution du financement public, chômage de longue durée et reprise atone de la demande.
3. Les crises ont eu peu d'incidence sur l'innovation, qui reste soutenue. Elles n'ont pas nuï aux performances de l'innovation.	<ul style="list-style-type: none"> ● Chine, Corée (tableau 1.3, graphique 1.17). ● Entreprises dynamiques du secteur des technologies de l'information (graphiques 1.4, 1.11). ● Crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD) de la plupart des pays (tableau 1.5). ● Chercheurs en entreprise (graphique 1.16). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Les perspectives sont favorables, avec peu d'éléments probants indiquant des ralentissements dans les entreprises ou les pays jusqu'ici.

Qu'est-il advenu de l'innovation ?

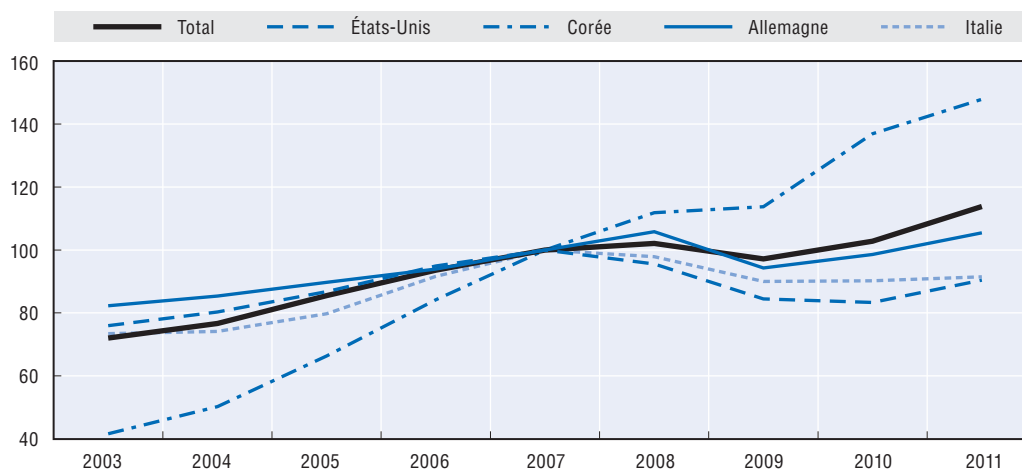
Pour décrire les effets de la crise financière mondiale et de la crise de la dette publique, il faut disposer de statistiques fiables et à jour. Or, plusieurs séries statistiques, y compris de nombreuses séries officielles, ne sont mises à disposition que bien après la période de référence, parfois plusieurs années plus tard. Ce délai est souvent nécessaire pour garantir la qualité des chiffres, mais il réduit d'autant la liste des indicateurs disponibles pour une analyse immédiate de la situation en cours. Nous avons choisi ici d'utiliser des statistiques officielles, telles que celles relatives aux dépenses intérieures brutes de R-D du secteur des entreprises (DIRDE) et aux crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD), lorsqu'elles étaient disponibles – en procédant à des estimations pour certains points de données récents –, ainsi que des indicateurs plus à jour, comme les données provenant d'enquêtes ponctuelles réalisées auprès des entreprises pour évaluer les effets de la crise financière mondiale, les dépôts de marques, les demandes de brevet déposées au titre du Traité de coopération en matière de brevets (PCT) et les données du tableau de bord de l'Union Européenne sur les investissements dans la R-D. De futurs travaux sur les effets de la crise permettront de valider les éléments probants à l'aide de statistiques officielles plus systématiques.

Les données probantes dont nous disposons sur les entreprises font apparaître un ralentissement des activités d'innovation. Sur 4 238 entreprises européennes interrogées, une part importante a indiqué avoir diminué leurs dépenses d'innovation lorsque la crise financière mondiale a éclaté (26.7 % contre 10.8 % avant la crise). En revanche, plus de la moitié de ces entreprises avaient maintenu leurs niveaux de dépenses dans ce domaine (Archibugi et Filippetti, 2011). En outre, les données issues de l'enquête sur la crise financière en 2008-09 réalisée par la Banque mondiale auprès d'entreprises de Bulgarie, de Hongrie, de Lettonie, de Lituanie, de Roumanie et de Turquie montrent que les investissements dans la R-D ont été procycliques durant la crise financière mondiale (Männasoo et Meriküll, 2011). Par ailleurs, parmi les plus de 1 500 entreprises latino-américaines interrogées, une sur quatre avait suspendu des projets d'investissement dans l'innovation du fait de la crise (Paunov, 2012). Kanerva et Hollanders (2009) ont constaté que le fléchissement de l'activité avait amené 23 % des entreprises novatrices de 27 pays européens à réduire leurs dépenses d'innovation. La même tendance se retrouve chez les principaux investisseurs mondiaux dans la R-D : leurs dépenses de R-D ont diminué de 1.9 % en 2009. Elles ont recommencé à progresser, de 4 %, en 2010 pour atteindre 563 milliards USD (456 milliards EUR) (CE, 2011a).

De la même façon, les indicateurs globaux de performance de l'innovation infirment l'hypothèse selon laquelle la récession aurait stimulé l'innovation. Les activités de brevetage, évaluées à partir de l'évolution des dépôts de brevets par la voie PCT, ont considérablement diminué en 2009 en comparaison de leur niveau de 2007. Le graphique 1.1 et le tableau 1.3 présentent les tendances mondiales et celles d'une sélection de pays. Le recul a été particulièrement prononcé en Allemagne, au Canada et aux États-Unis. En 2010, les États-Unis ont enregistré un nouveau ralentissement des dépôts de brevets par rapport à 2009, contrairement à la reprise constatée en Allemagne, où le niveau de 2007 n'a toutefois été retrouvé qu'en 2011. En Chine et en Corée, en revanche, le nombre de dépôts de brevets a continué d'augmenter de manière substantielle en 2010. Les statistiques pour 2011 indiquent que la reprise se poursuit, avec certaines exceptions notables : les États-Unis, l'Italie, les Pays-Bas et le Royaume-Uni². La crise financière mondiale a également fait baisser durablement le nombre de dépôts de marques par rapport à la tendance (graphique 1.2). De même, dans certaines des principales économies,

Graphique 1.1. **Évolution du nombre de dépôts de brevets par la voie PCT dans une sélection de pays, 2003-11**

Indice 2007 = 100



Source : Base de données statistiques de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle, mai 2012.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932740689>Tableau 1.3. **Évolution du nombre de dépôts de brevets par la voie PCT dans une sélection de pays, 2003-11**

Indice 2007 = 100

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
États-Unis	76.0	80.3	86.7	94.9	100	95.6	84.4	83.3	90.4
Japon	62.8	73.1	89.6	97.4	100	103.7	107.4	115.9	140.1
Allemagne	82.3	85.4	89.7	93.9	100	105.8	94.3	98.6	105.4
Chine	23.8	31.3	45.9	72.3	100	112.2	144.8	225.4	300.7
Corée	41.6	50.2	66.3	84.2	100	111.8	113.7	136.9	147.9
France	78.9	79.0	87.5	95.4	100	107.8	110.3	110.5	113.4
Royaume-Uni	94.1	90.9	92.0	92.0	100	98.6	91.0	88.3	87.5
Suisse	74.7	75.8	85.9	94.5	100	99.1	95.8	97.3	104.5
Suède	71.3	78.0	78.9	91.3	100	113.2	97.6	90.7	94.7
Pays-Bas	101.0	96.6	101.5	102.7	100	98.4	100.7	91.7	79.0
Canada	78.8	73.0	80.4	89.4	100	103.4	87.8	93.7	100.3
Italie	73.5	74.1	79.7	91.6	100	97.9	90.0	90.2	91.5
Autres	72.8	77.6	87.1	92.3	100	107.3	100.7	106.0	110.0
Total	72.0	76.7	85.5	93.6	100	102.1	97.2	102.7	113.8

Source : Base de données statistiques de l'OMPI, mai 2012.

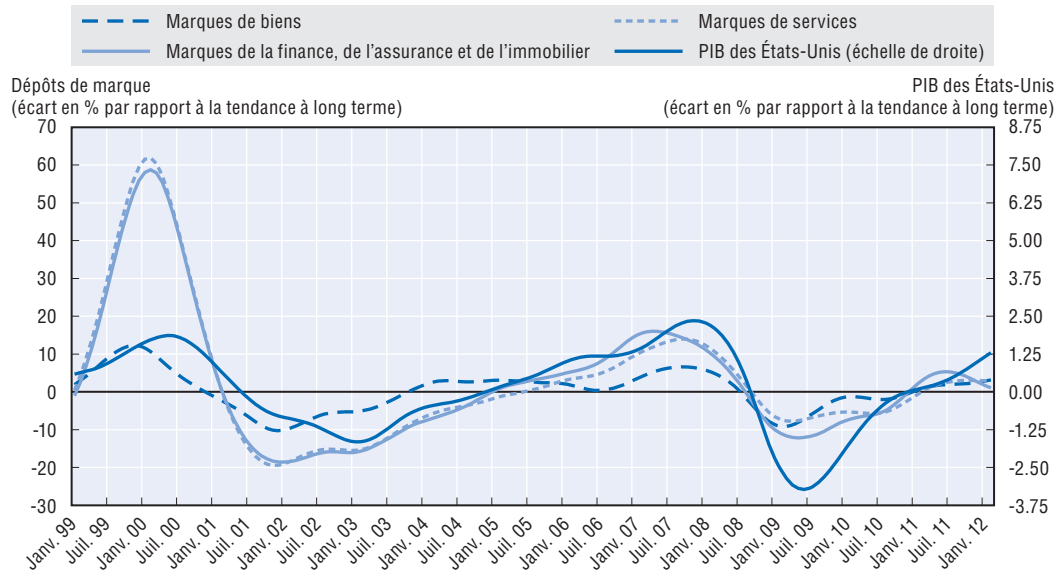
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742513>

les dépenses de R-D des entreprises ont diminué en 2009 par rapport à 2008 (graphique 1.3). Dans l'Union européenne, où elles ont été plus touchées que l'investissement public (voir ci-après), elles ont reculé en 2009 de 3.1 % en valeur nominale. Cette baisse relativement limitée indique toutefois que les dépenses de R-D des entreprises ont assez bien résisté (CE, 2011a).

Cependant, dans certains pays, les innovations visant à améliorer l'efficacité ont augmenté en réaction à la crise financière mondiale. Les réponses recueillies lors d'une enquête portant sur environ 1 500 entreprises latino-américaines ont permis de constater que celles-ci avaient été plus nombreuses à lancer des innovations de procédé entre 2008


Graphique 1.2. Produit intérieur brut des États-Unis et demandes de dépôt de marques auprès de l'Office des brevets et des marques des États-Unis (USPTO), 1999-2012

Comparaison des cycles, par type de marques, écart en pourcentage par rapport à la tendance à long terme



Note : Les marques de biens (ou de services) correspondent aux demandes de dépôt de marques désignant uniquement des classes de biens (ou de services) ; les marques de la finance, de l'assurance et de l'immobilier correspondent aux demandes de dépôt de marques désignant la classe 036 de la Classification de Nice. Le produit intérieur brut des États-Unis repose sur la série du PIB corrigée des variations saisonnières, selon l'optique des dépenses, en volume (estimations de volume en prix chaînés) contenue dans la base de données sur les comptes nationaux trimestriels de l'OCDE (juin 2012). Les séries brutes relatives au PIB et aux demandes de dépôt de marques ont été traitées à l'aide de la méthode des indicateurs composites avancés de l'OCDE. Nous avons utilisé des données mensuelles pour les demandes de dépôt de marques et des données trimestrielles pour le PIB, converties en fréquence mensuelle par interpolation linéaire et alignées sur le mois de mi-trimestre. Ce traitement élimine les variations et tendances saisonnières (avec application du filtre de Hodrick-Prescott) afin d'extraire la tendance cyclique. La tendance cyclique illustrée sur le graphique est exprimée en écart (en pourcentage) par rapport à la tendance à long terme. Compte tenu des filtres appliqués, les cycles restants sont ceux dont la période est comprise entre 18 mois et 10 ans. L'analyse a été réalisée sur des séries allant de janvier 1990 à février 2012 pour les demandes de dépôt de marques et à janvier 2012 pour le PIB. Pour plus d'informations sur la méthode, voir OCDE (2008), *OECD System of Composite Leading Indicators*, OCDE, Paris, www.oecd.org/dataoecd/26/39/41629509.pdf. On observe, sur les séries relatives aux marques, un pic supplémentaire vers 2004 qui ne correspond pas à l'activité économique. Ce pic reflète l'adhésion des États-Unis à l'Arrangement de Madrid en novembre 2003, qui a permis de simplifier la procédure de dépôt de marques étrangères.

Source : USPTO, Trademark Electronic Search System (TESS), juin 2012 ; OCDE, base de données sur les comptes nationaux trimestriels, juin 2012 ; basé sur OCDE (2011), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932740708>

et 2009 (Paunov, 2012). Cela pourrait signifier que les entreprises ont cherché à améliorer l'efficacité de leurs processus de production. En outre, certains répondants à l'enquête réalisée auprès de 532 cadres supérieurs de grandes entreprises multinationales ont indiqué que, si la crise avait conduit à une réduction de la R-D, elle avait également débouché sur des gains d'efficacité dans la conduite de cette dernière. Elle avait notamment renforcé l'obligation de rendre compte des performances et des dépenses, intensifié la collaboration avec des groupes de R-D externes et rationalisé les principaux procédés de R-D (McKinsey, 2010).

Différents effets selon les pays, les secteurs d'activité et les entreprises

La crise financière mondiale n'a pas eu les mêmes répercussions dans tous les pays, et les processus de reprise ont été très inégaux. Les effets sur les performances de l'innovation ont également varié selon l'intensité du choc et les différences entre les systèmes d'innovation des pays. Comme le montre le graphique 1.3, les grands investisseurs en R-D aux États-Unis et en Europe ont enregistré une nette reprise de leurs ventes et ont, en conséquence, augmenté leurs investissements dans la R-D en 2009-10. Les éléments probants fournis par les principaux investisseurs en R-D laissent également penser que le choc de 2008 a été plus fort pour les entreprises des États-Unis que pour celles d'Europe (CE, 2011a). Avec de faibles taux de croissance de la R-D sur la période 2009-10, le Japon n'a pas enregistré de reprise analogue. Le groupe des pays émergents avait déjà été beaucoup moins touché en 2008-09.

Les données que fournit le tableau 1.4 sur les dépenses en R-D des entreprises montrent que les effets n'ont pas été uniformes. Certains pays ont perdu du terrain, tandis que d'autres, parmi lesquels de nombreux pays européens, ont affiché de faibles performances jusqu'en 2010 ; seul un groupe restreint a enregistré une progression sensible, notamment plusieurs pays d'Europe de l'Est.

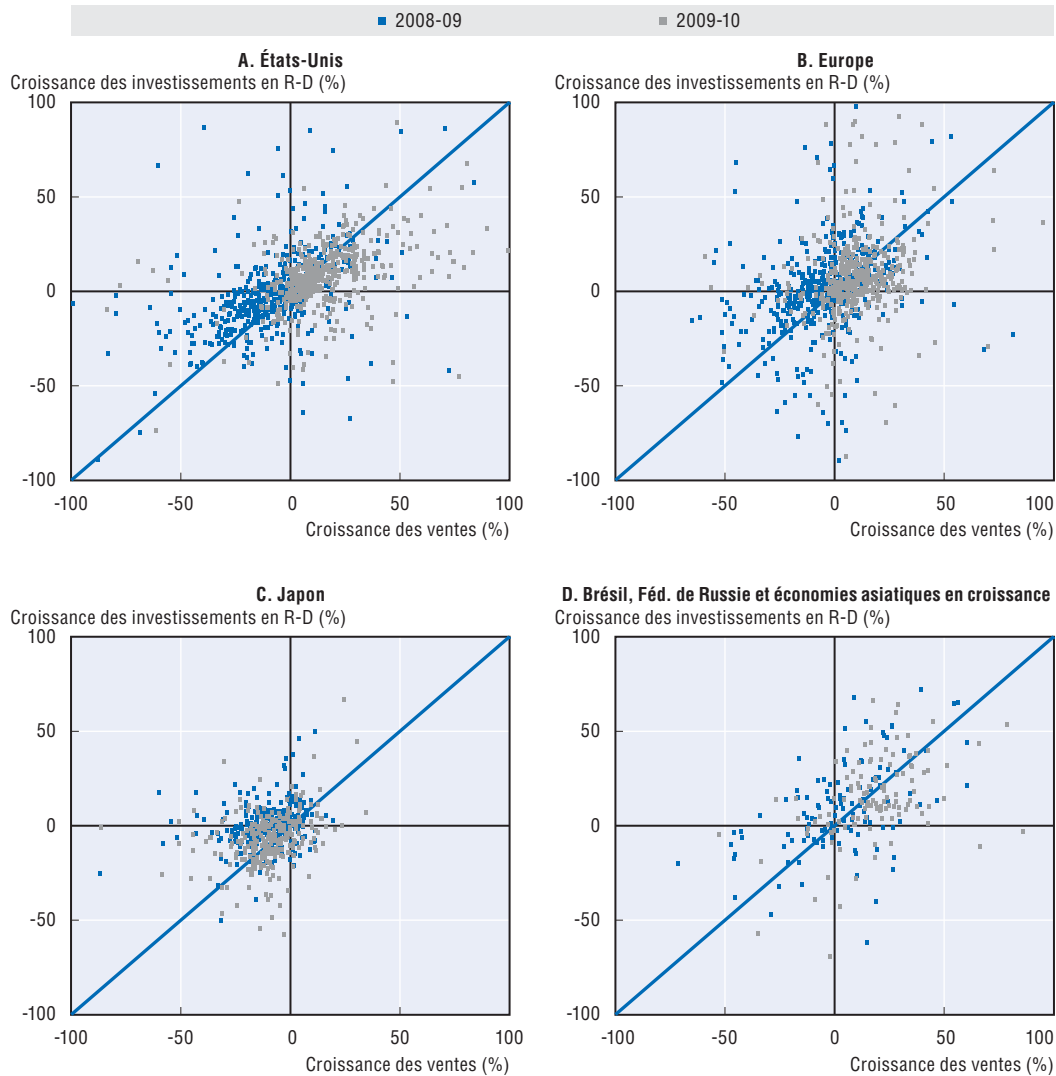
La crise n'a pas eu les mêmes répercussions dans tous les secteurs d'activité. Les ventes ont diminué sur tous les segments, mais celui de l'industrie de moyenne technologie, qui comprend l'automobile, a été plus durement touché. Les ventes de l'ensemble des 1 400 principaux investisseurs en R-D ont chuté en 2008-09 ; la baisse a été bien plus limitée dans les secteurs industriels de haute technologie (aéronautique, matériel informatique, instruments médicaux, par exemple) et de faible technologie (qui comprennent le textile et l'agroalimentaire). Dans le secteur manufacturier, l'emploi dans les principaux investisseurs a diminué exclusivement dans les industries de moyenne technologie, et c'est sur ce segment que la R-D a le plus souffert (graphique 1.4). Le secteur de la santé a quant à lui enregistré une augmentation de l'investissement dans la R-D en 2008-09 (CE, 2011a). De la même façon, les sociétés de logiciels ont accru leurs investissements en R-D (de 1.4 %) sur cette même période, accroissement qu'il faut aussi mettre en relation avec l'augmentation des ventes (d'environ 2.5 %) sur la période. Pour 2009-10, les sociétés de logiciels ont fait état d'un chiffre d'affaires et d'effectifs en hausse de 13.6 % et 9.2 %, respectivement, tandis que leurs investissements en R-D progressaient de 9.9 % (CE, 2011a).

Les données sur les entreprises européennes fournies par l'Innobaromètre 2009 témoignent aussi d'effets notables sur les entreprises, non seulement dans les secteurs où l'innovation joue un rôle moyennement important, mais aussi dans ceux où elle joue un rôle essentiel (Kanerva et Hollanders, 2009). L'effet différentiel des cycles conjoncturels selon les secteurs d'activité a été observé précédemment. Les données sectorielles pour 1975-2007 indiquent que ces cycles ont une forte incidence sur les secteurs de haute technicité, tels que les services aux entreprises ou la fabrication de matériel électrique et optique (WIFO, 2011).


Ces divergences entre secteurs soulèvent une question intéressante, celle de savoir si la crise financière mondiale a eu des répercussions différentes selon les types d'innovations et si elle est susceptible, de ce fait, d'en modifier le poids respectif (graphique 1.5). Même s'ils n'offrent forcément qu'un panorama partiel, les dépôts de marques font apparaître des tendances relativement différentes sur les périodes qui

Graphique 1.3. Augmentation des ventes et des investissements dans la R-D des principales entreprises de R-D, par pays et dans une sélection de régions, 2008-09 et 2009-10

Taux annuel de croissance en pourcentage



Source : CE (2011), *Monitoring industrial research : the 2011 EU Industrial R&D investment Scoreboard*, Commission européenne, Luxembourg.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932740727>

précèdent et suivent la crise, avec une nette évolution à la hausse avant 2008 dans la finance, l'assurance et l'immobilier, ainsi que dans les services, puis une chute du nombre de marques déposées dans la finance, l'assurance et l'immobilier après 2008, tendance qui s'est poursuivie par la suite. Compte tenu du rôle des innovations financières dans les événements qui ont mené à la crise, il se peut qu'il s'agisse de corrections du marché en faveur d'un type d'innovation différent dans le contexte de l'après-crise.

Suivant la taille et l'ancienneté des entreprises, les effets de la crise financière mondiale sur les performances de l'innovation se sont fait sentir très différemment aussi. Les plus grandes entreprises ont été plus promptes à s'adapter aux chocs, car elles pouvaient compter sur des ressources financières internes et un meilleur accès à des


Tableau 1.4. **Évolution des dépenses de R-D des entreprises d'une sélection de pays, 2004-11**

Indice 2007 = 100

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Niveaux de R-D des entreprises inférieurs en 2009 aux niveaux d'avant-crise (2007)								
Canada	99	99	101	100	94	88	85	86
République tchèque	67	82	100	100	98	95	107	
Pays-Bas	98	97	102	100	94	88	92	
Israël	71	79	85	100	101	95	99	
Japon	83	90	95	100	100	88	90	
Luxembourg	92	91	102	100	93	91	86	
Royaume-Uni	87	90	94	100	99	95	93	
Suède		97	108	100	110	97	95	
Niveaux de R-D des entreprises supérieurs en 2009 aux niveaux d'avant-crise (2007), mais faibles								
Autriche	78	90	94	100	106	102	106	
Belgique	90	89	95	100	103	100	100	
Danemark				100	110	108	109	
Finlande	85	89	94	100	110	103	103	
France			99	100	101	103	103	
Allemagne	91	92	97	100	106	103	106	111
Italie	82	87	89	100	105	103	105	103
Norvège	86	88	93	100	106	104	102	
Fédération de Russie	89	86	92	100	96	106	99	
États-Unis	85	89	95	100	106	102		
Croissance continue des niveaux de R-D des entreprises tout au long de la crise								
Chine	57	70	86	100	117	148	170	
Estonie	51	70	91	100	104	103	135	
Hongrie	67	79	98	100	108	127	133	
Corée	73	79	90	100	106	111	124	
Irlande	82	87	93	100	108	124	125	
Pologne	79	92	95	100	114	119	126	
Portugal	43	48	75	100	126	127	119	
République slovaque	108	116	104	100	118	109	153	
Turquie	35	60	69	100	108	109	125	

Notes : Les points de données suivants sont provisoires : Autriche, 2008-10 ; Belgique, 2010 ; Canada, 2010-11 ; France, 2010 ; Allemagne, 2011 ; Israël, 2009-10 ; Italie, 2010-11 ; Luxembourg, 2010 ; Portugal, 2010 ; Royaume-Uni, 2010. Les points de données suivants reposent sur des estimations ou des projections nationales : Autriche, 2008-10 ; Danemark, 2010 ; Suède, 2008-10 ; Portugal, 2004-06. Les points de données du Danemark, de la France et de la Suède excluent les périodes antérieures à 2007, 2006 et 2005, respectivement, en raison de ruptures dans les séries. Les données des États-Unis excluent la majeure partie ou la totalité des dépenses d'équipement et celles fournies pour Israël ne comprennent pas les dépenses consacrées à la défense, quelle que soit l'année.

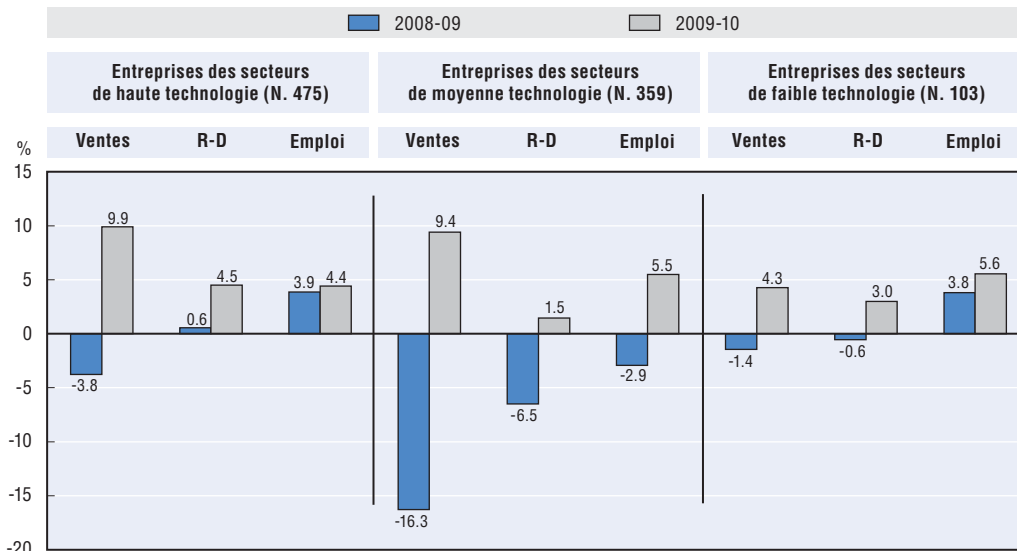
Source : Base de données Principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST) de l'OCDE, juin 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742532>

ressources financières externes. En outre, les observations semblent indiquer qu'en 2011, les marges bénéficiaires des petites et moyennes entreprises (PME) européennes continuaient d'être plus touchées et ces entreprises étaient plus largement engagées dans un processus de désendettement (BCE, 2011). Les grandes entreprises ont fait appel à des ressources financières internes pour préserver au maximum leurs investissements dans l'innovation durant la récession et pouvoir ainsi les lisser dans le temps. Cette approche est plus efficiente, car l'arrêt des investissements entraîne des coûts importants : le capital tacite que constitue le capital humain risque en effet d'être perdu si des projets sont interrompus. De plus, les avantages s'accumulent au fil du temps, une fois que l'on dispose d'environnements de travail efficaces pour mener des activités d'innovation.

Graphique 1.4. **Croissance des ventes, de la R-D et de l'emploi dans les entreprises des secteurs de haute, moyenne et faible technologie, 2008-09 et 2009-10**

Taux annuel de croissance en pourcentage



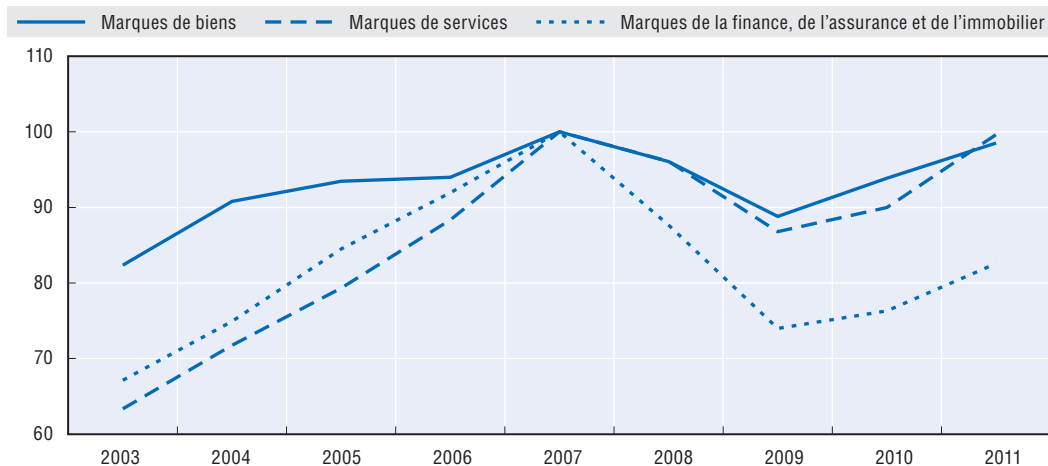
Note : Les entreprises sont classées selon la taxonomie Eurostat/OCDE fondée sur l'intensité de R-D des secteurs.

Source : CE (2011), *Monitoring industrial research: the 2011 EU Industrial R&D investment Scoreboard*, Commission européenne, Luxembourg.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932740803>

Graphique 1.5. **Évolution des dépôts de marques, par catégorie, 2003-11**

Indice 2007 = 100



Source : OCDE, d'après les données fournies par l'USPTO, Trademark Electronic Search System, juin 2012.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932740822>

Les observations donnent à penser que les grandes entreprises ont été les moins durement touchées ; même si les 1 400 principales entreprises investissant dans la R-D ont réduit leurs dépenses dans ce domaine, cette diminution a été bien inférieure à celle des ventes pour les entreprises basées aux États-Unis et dans l'UE (CE, 2011a). S'agissant des petites et des jeunes entreprises, Paunov (2012) a constaté sur un échantillon d'entreprises latino-américaines que la probabilité d'une interruption des investissements dans

l'innovation n'était pas plus forte pour les sociétés de petite taille, mais que les entreprises jeunes étaient davantage exposées. Cette fragilité s'expliquait vraisemblablement par un historique de solvabilité encore mince, et donc par une plus grande difficulté d'accès au financement. L'évolution de la R-D laisse supposer que les petites entreprises ont considérablement réduit leurs investissements dans ce domaine dans de nombreux pays (CE, 2011a). Sur une note plus optimiste, une enquête réalisée auprès d'entreprises manufacturières allemandes, autrichiennes, britanniques, espagnoles, françaises, hongroises et italiennes montre que les entreprises innovantes, quelle que soit leur taille, ont enregistré une moindre diminution de leurs ventes (Békés *et al.*, 2011). Cette bonne résistance a peut-être atténué quelque peu les répercussions défavorables sur les performances de l'innovation, y compris dans les plus petites entreprises.

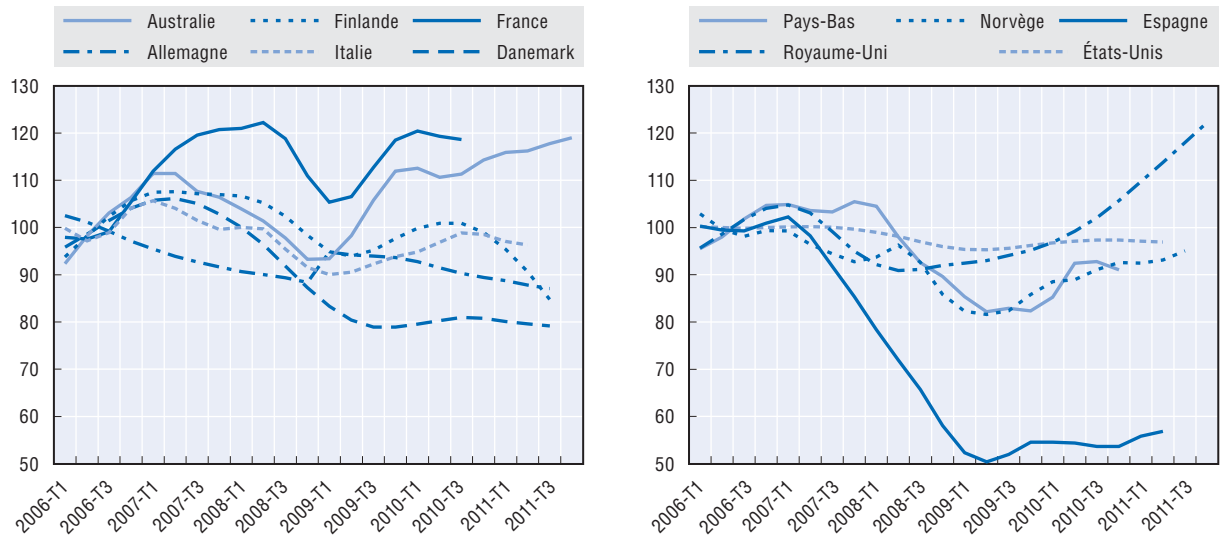
Récession mondiale et « destruction créatrice »

La « destruction créatrice » désigne le processus dans lequel les récessions économiques forcent les entreprises en place les moins innovantes à quitter le marché et permettent à des entreprises plus innovantes d'y entrer. Elle peut jouer un rôle décisif dans l'amélioration des performances globales de l'innovation (tableau 1.1) et joue de ce fait un rôle important dans la croissance (Aghion et Howitt, 1992). Les données disponibles semblent indiquer que le processus de « destruction créatrice » est tombé en panne au début de la crise financière mondiale. Les graphiques 1.6 et 1.7 fournissent des informations sur les créations et les faillites d'entreprises, tirées des registres officiels des sociétés d'une sélection de pays. Ces données montrent une nette diminution du taux de création d'entreprises, diminution qui tend à s'accroître au premier semestre 2009. Les baisses sont plus marquées en Australie, au Danemark, en Espagne et en France qu'en Allemagne, en Finlande, en Italie et au Royaume-Uni. Seuls quelques pays ont réussi à retrouver leur niveau d'avant-crise : le taux de création d'entreprises reste inférieur à celui de 2006 aux États-Unis, et il ne semble pas s'être redressé au Danemark ou en Espagne. Les faillites se sont également multipliées dans certains pays qui enregistraient un faible taux d'entrée de nouvelles entreprises sur le marché ; les États-Unis et le Danemark en sont des exemples patents.

La sortie du marché d'un grand nombre d'entreprises entraîne une augmentation du chômage, à moins que d'autres entreprises, nouvellement créées notamment, n'entrent sur le marché pour réembaucher les travailleurs. Lorsque les choses ne se passent pas ainsi et que le nombre important de disparitions d'entreprises se conjugue à un faible nombre d'entrées, les ressources non employées, notamment les ressources en main-d'œuvre, augmentent nettement. C'est l'un des inconvénients coûteux des récessions. La crise financière mondiale a provoqué une hausse des taux de chômage, et les niveaux d'avant-crise n'ont pas été retrouvés, ou alors seulement de façon partielle ou limitée. L'Espagne, la Grèce, la Hongrie et l'Irlande enregistrent des taux de chômage à deux chiffres depuis mi-2009. Dans certains pays, les travailleurs ayant fait des études supérieures, qui jouent généralement un rôle décisif dans l'innovation, sont touchés. L'augmentation du chômage de la main-d'œuvre qualifiée a été très importante en Espagne et en Grèce, et relativement forte en Estonie, en Irlande et au Portugal. En revanche, ce taux n'a que faiblement varié aux Pays-Bas, en Norvège et au Royaume-Uni, et à peine plus aux États-Unis et au Canada (graphique 1.8).


Graphique 1.6. Créations d'entreprises, données trimestrielles, 2006-11

Indice 2006 = 100



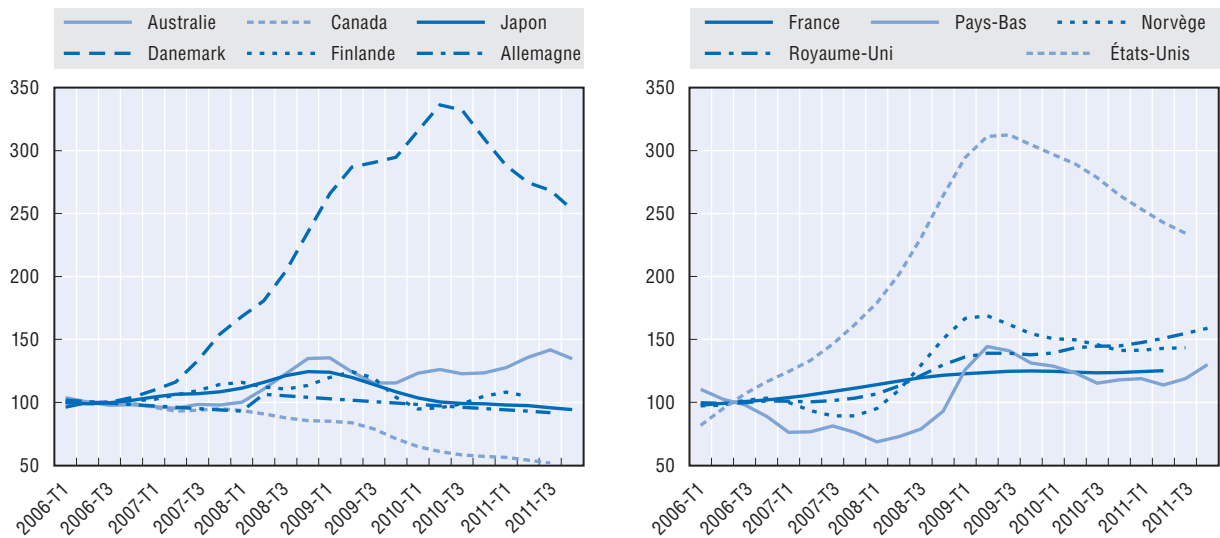
Notes : La série de données relative aux créations d'entreprises en France a été tirée du *Panorama de l'entrepreneuriat 2010* de l'OCDE afin d'éviter une rupture dans la série au premier trimestre 2009, qui montrait une augmentation considérable des créations d'entreprises individuelles consécutives à l'introduction d'une procédure simplifiée. La diminution sensible observée en Norvège s'est opérée à partir d'un niveau historiquement élevé en 2006, année pendant laquelle des modifications apportées au code des impôts avaient suscité une vague de créations d'entreprises.

Source : OCDE (2010), *Panorama de l'entrepreneuriat 2010*, OCDE, Paris ; OCDE (2012), *Panorama de l'entrepreneuriat 2012*, OCDE, Paris.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932740841>

Graphique 1.7. Nombre de faillites, données trimestrielles, 2006-11

Indice 2006 = 100

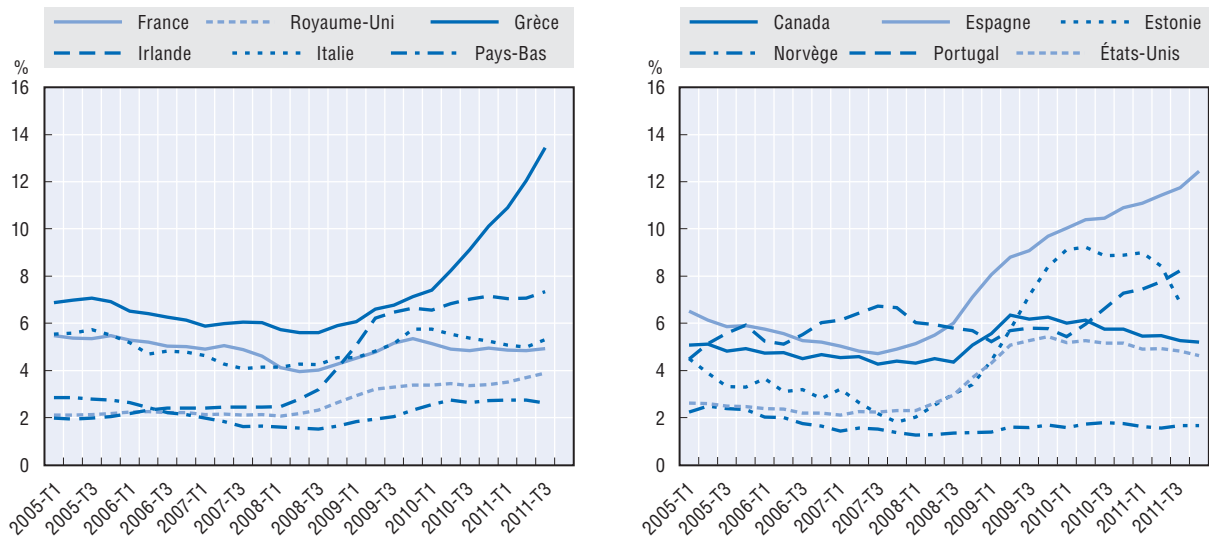


Source : OCDE (2012), *Panorama de l'entrepreneuriat 2012*, OCDE, Paris.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932740860>


Graphique 1.8. **Taux de chômage trimestriel des travailleurs hautement qualifiés dans une sélection de pays, 2005-11**

En pourcentage



Notes : Les taux de chômage communiqués ont été lissés à l'aide de moyennes mobiles centrées sur trois trimestres pour la tranche d'âge 25-64 ans. On entend par travailleurs hautement qualifiés les travailleurs de niveau CITE 5/6. Pour plus d'informations sur la méthode, voir les notes du document source.

Source : Estimations de l'OCDE réalisées à partir de la Base de données Principaux indicateurs économiques de l'OCDE et des enquêtes nationales sur la population active, mars 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932740879>

Incidence sur différents facteurs intervenant dans l'innovation

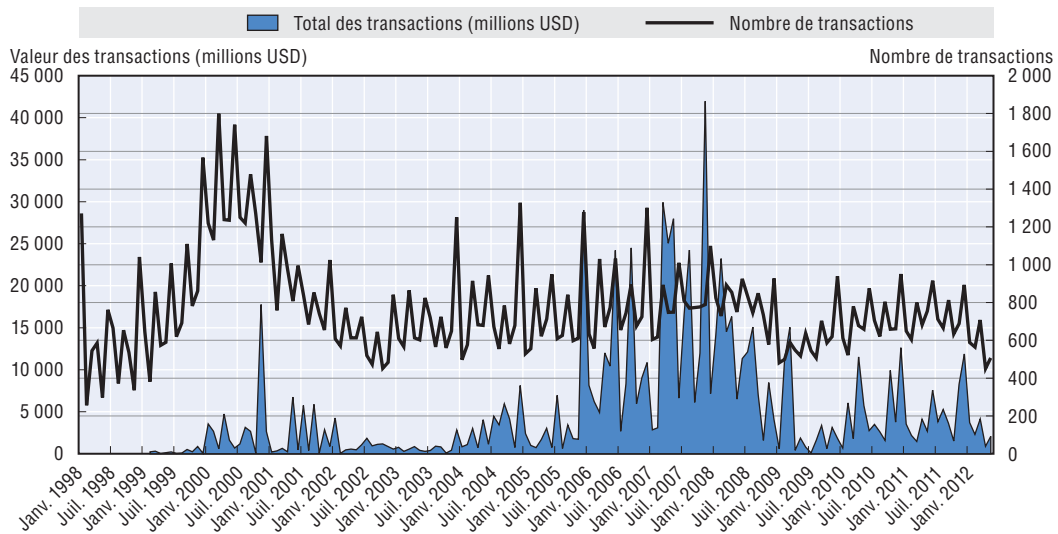
Effets sur le financement de l'innovation

Le manque de ressources externes pour le financement des activités d'innovation, en particulier en cas de baisse de la marge d'autofinancement, est l'une des principales explications de la nature procyclique des modèles d'investissement dans l'innovation (tableau 1.1). On sait que les entreprises ont plus de difficulté à obtenir un financement externe pour les investissements dans l'innovation que pour d'autres types d'investissements (pour une analyse complète, voir Hall et Lerner, 2009). Lerner (2011) estime que l'efficacité des investissements en capital-risque se trouverait améliorée si l'inverse était vrai, car leur utilisation semble beaucoup moins efficace durant les périodes de prospérité.


Le graphique 1.9 montre une nette diminution du nombre et de la valeur des transactions effectuées sur les marchés de capital-risque au début de la crise financière mondiale, après une période de très forte croissance. Ce type d'investissement n'a pas totalement retrouvé son niveau antérieur, et l'Europe n'a enregistré qu'un modeste rebond en 2010 et en 2011 (Kraemer-Eis et Lang, 2011). Durant la crise du crédit, le financement de nouvelles initiatives entrepreneuriales auprès d'autres sources s'est révélé presque impossible du fait de l'effondrement des marchés financiers, car les fonds de pension, les fonds de dotation (universitaires) et les investisseurs individuels fortunés n'étaient guère disposés à financer des activités risquées. En outre, les investisseurs, de plus en plus réticents à prendre des risques, hésitaient à s'imposer de nouvelles obligations (Lerner, 2011). Malgré le redressement qui s'est amorcé au dernier trimestre de 2009, le marché n'a pas retrouvé ses niveaux de performance de 2008. Les données disponibles pour les États-Unis font apparaître un schéma similaire dans différents secteurs d'activité.

Graphique 1.9. Investissements en capital-risque : nombre de transactions et valeur totale, janvier 1998- mars 2012

Total des transactions (en millions USD) et nombre de transactions



Source : Thomson ONE, mai 2012.

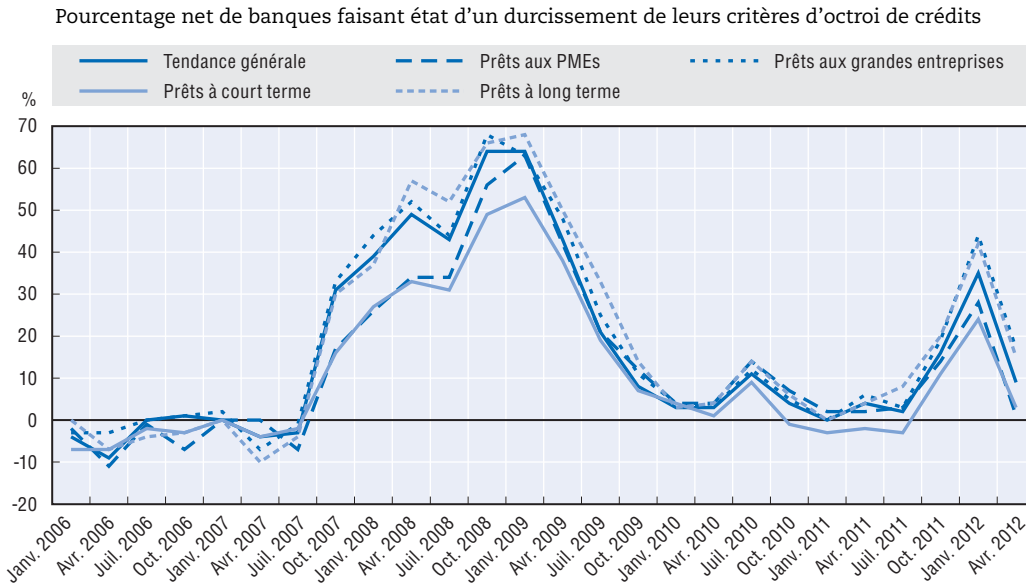
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932740898>

Les activités de prêt des banques ont évolué durant la crise financière mondiale, et l'enquête de la Banque centrale européenne (BCE) sur la distribution du crédit bancaire réalisée en octobre 2011 indique que les critères d'octroi de crédits aux entreprises ont été durcis. Il convient de noter la tendance à la hausse qui s'est amorcée au troisième trimestre 2011 (graphique 1.10) et a pris fin au premier trimestre 2012, car il sera important de comprendre les raisons pour lesquelles les banques changent leurs conditions de prêts lors de la conception de mesures de soutien au financement de l'innovation. Les réponses recueillies par l'enquête indiquent que l'une de ces raisons est la position de liquidité des banques, le mouvement de désendettement continuant d'être soutenu dans la mesure où les banques renforcent leur capacité de résistance au risque potentiellement durable de défaillance d'emprunteurs souverains. Les nouvelles dispositions réglementaires des accords de Bâle III sont également susceptibles d'influer sur l'offre de crédit des banques. Enfin, il est clair que les incertitudes à propos de la situation économique générale ont une incidence.

On ne dispose à ce jour d'aucun élément probant décrivant les effets des contraintes de financement sur l'innovation. Dans la mesure où les performances de l'innovation et celles des exportations dépendent de facteurs similaires, la baisse plus importante des exportations des États-Unis observée dans les secteurs présentant de plus grands besoins de financement (Chor et Manova, 2012) appuie l'hypothèse selon laquelle les contraintes de financement ont joué un rôle dans la limitation des activités des entreprises.

Au-delà des questions d'accès au crédit bancaire, l'incertitude et l'instabilité qui règnent sur les marchés boursiers dans la conjoncture actuelle sont sources de défis pour les autres possibilités de financement également. Si l'on prend le NASDAQ comme indicateur de l'évolution du cours des actions des entreprises de technologie, on constate que la crise financière mondiale a frappé ce marché et le marché général de manière similaire, mais que le choc a été beaucoup moins fort que celui occasionné par la bulle Internet (graphique 1.11). Il est intéressant de noter que la reprise après la crise a été plus

Graphique 1.10. **Évolution des critères d'octroi de prêts ou de lignes de crédit aux entreprises, janvier 2006-avril 2012**



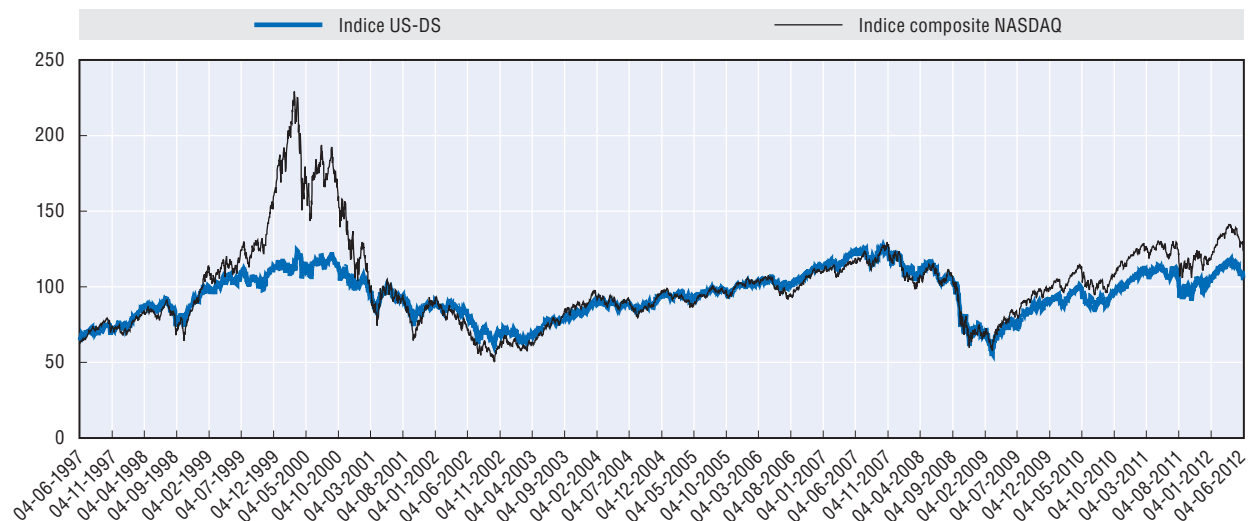
Source : Banque centrale européenne, enquêtes sur la distribution du crédit bancaire, avril 2012.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932740917>

vigoureuse pour les entreprises cotées au NASDAQ que pour le marché général, signe que les investisseurs ont gardé confiance dans au moins quelques-unes des grandes entreprises de technologie parmi les plus dynamiques. Il convient toutefois d'interpréter cet écart avec prudence, du fait qu'un petit nombre d'intervenants dominants peuvent à un moment donné avoir une incidence sensible sur les tendances du NASDAQ et que, d'autre part, les indices généraux englobent le secteur financier, qui a été très éprouvé depuis le début de la crise.

Graphique 1.11. **Indices boursiers du NASDAQ et marché total des États-Unis, 4 juin 1997-4 juin 2012**

Indice au 01/01/2006 = 100



Source : Datastream, juin 2012.

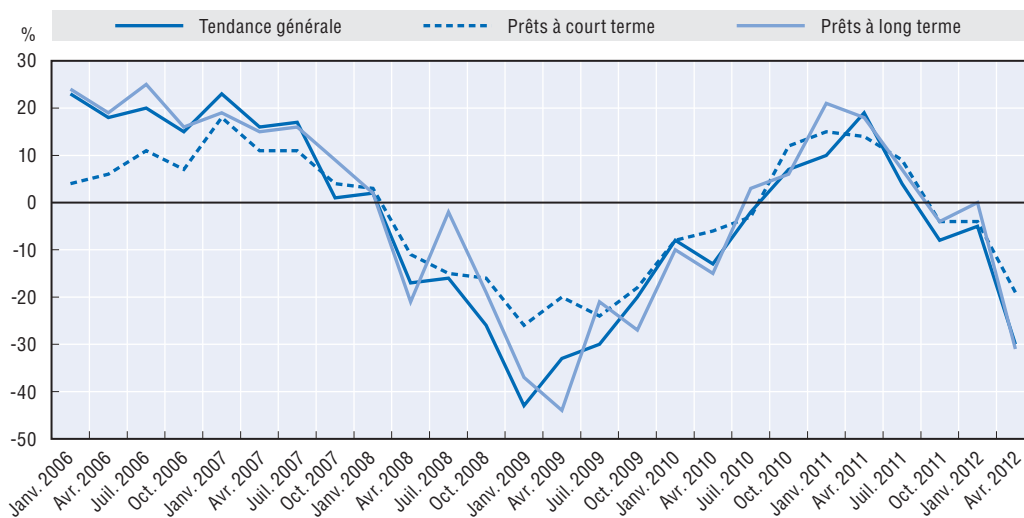
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932740936>

Incidence d'une demande faible et d'une forte incertitude


La baisse de la demande des consommateurs et les incertitudes concernant la reprise figurent probablement parmi les principales raisons des faibles performances en matière d'innovation. Les réponses recueillies lors de l'enquête de la BCE sur la distribution du crédit bancaire laissent penser que la demande de prêts bancaires a considérablement diminué durant la crise financière mondiale (graphique 1.12) ; la reprise de la demande semble avoir faibli fin 2011/début 2012. En outre, plus de 70 % des entreprises des six pays d'Europe de l'Est (Bulgarie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Roumanie et Turquie) interrogées dans le cadre de l'enquête sur la crise financière réalisée par la Banque mondiale ont indiqué que l'effet le plus important de la crise était la baisse de la demande de leurs produits (Ramalho *et al.*, 2009). Enfin, lorsqu'on les questionne sur les principaux défis auxquels elles doivent faire face, une plus forte proportion d'entreprises déclarent s'inquiéter davantage des facteurs liés aux marchés des produits – autrement dit, la recherche de clients et la concurrence – que de l'accès au financement. Les données issues d'une enquête sur les jeunes entreprises aux États-Unis viennent le confirmer : environ deux tiers de ces entreprises avaient le sentiment que les principales difficultés qu'elles avaient eu à surmonter durant la période 2008-10 tenaient au ralentissement ou au recul des ventes et à l'imprévisibilité de la conjoncture (Robb et Reedy, 2012). Il est intéressant de noter que les entreprises étaient plus nombreuses à se dire préoccupées par la conjoncture en 2010 qu'en 2009. Le graphique 1.13 présente les réponses fournies par les PME ; les données réunies auprès des grandes entreprises sont similaires sur ce point. Au demeurant, l'accès au financement semble s'être largement compliqué à mesure que la crise financière mondiale prenait de l'ampleur, mais la demande apparaît comme un problème bien plus important.

Graphique 1.12. **Évolution de la demande de prêts et de lignes de crédit d'entreprise, janvier 2006-avril 2012**

Pourcentage net de banques faisant état d'une demande positive de prêts

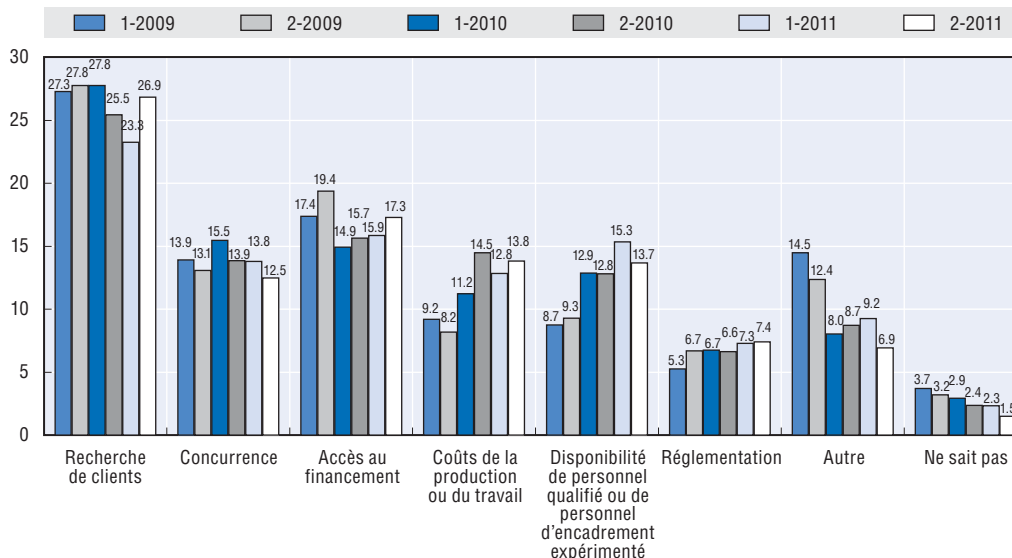


Source : Banque centrale européenne, enquêtes sur la distribution du crédit bancaire, avril 2012.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932740955>

Graphique 1.13. **Problème le plus pressant rencontré par les PME dans la zone euro, 2009-11**

En pourcentage



Source : BCE, enquêtes sur l'accès des PME au financement dans la zone euro, mars 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932740974>

Mesures en faveur de l'innovation prises par les pouvoirs publics pour lutter contre la crise financière mondiale et la crise de la dette publique

Impératifs et défis des politiques d'innovation

À l'heure actuelle, les politiques d'innovation doivent se concentrer sur deux objectifs. Le premier est d'encourager les tendances à la progression des performances de l'innovation sur la durée. Or, comme évoqué plus haut, la récession a nui à l'innovation. Le second objectif est donc d'éviter les dommages à long terme que les crises peuvent causer aux systèmes d'innovation. En réalité, aux États-Unis, le ralentissement de l'entrée de nouvelles entreprises sur le marché était antérieur à la crise financière mondiale (Haltiwanger, 2011) et, dans l'ensemble de la zone OCDE, les premiers ralentissements de la productivité sont apparus bien plus tôt (Dupont *et al.*, 2011). De même, dès avant la crise financière mondiale, les résultats économiques de la plupart des pays de l'UE étaient inférieurs à ceux des pays de l'OCDE enregistrant les PIB par habitant les plus élevés (OCDE, 2011c). Il se pourrait donc bien que la faible croissance économique actuelle s'explique en partie par une détérioration des fondamentaux et appelle des mesures de soutien structurelles. De la même façon, la faible croissance enregistrée par certaines économies d'Europe méridionale pourrait être le fait de faiblesses bien connues dans les systèmes d'innovation de l'époque.

La présente section s'intéresse spécifiquement aux mesures prises en réaction à la crise qui présentaient un lien étroit avec l'innovation. Cependant, il convient de noter que la crise financière mondiale, en partie grâce aux initiatives d'assainissement des finances publiques, a débouché sur des réformes structurelles qui étaient nécessaires. Celles-ci comprenaient notamment des réformes du marché du travail. Des accords de partage du travail, par exemple, ont été mis en œuvre ou étendus, à titre d'intervention immédiate, tandis qu'étaient également lancées des réformes des régimes de retraite et des systèmes

de protection de l'emploi, d'indemnités de licenciement et de négociations salariales. Dans certains pays, des réformes nécessaires ont été menées pour accroître la concurrence dans des secteurs d'activité auparavant protégés, tels que les industries et services de réseau. De manière plus générale, les pays les plus touchés se sont efforcés de supprimer les barrières à l'entrepreneuriat (OCDE, 2012). Ces réformes ont des incidences évidentes sur les systèmes d'innovation et devraient être prises en compte dans une évaluation complète des interventions des pays face à la crise.

Évolution des dépenses publiques dans la R-D et l'innovation

Adopter des instruments d'action publique en vue de répondre à ces priorités n'est pas une tâche facile, et ce pour diverses raisons. La première difficulté évidente est la disponibilité de ressources financières publiques pour investir dans l'innovation. Les récessions entraînent une diminution des recettes fiscales et, lorsqu'elles se prolongent, peuvent nécessiter des politiques de soutien à long terme, lesquelles viennent alourdir la dette publique et posent donc des problèmes de soutenabilité. Les tendances relevées dans les crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD) ont fait preuve d'une remarquable capacité de résistance à la crise financière mondiale (tableau 1.5). En 2009, seule l'Italie avait réduit ses dépenses par rapport à leur niveau de 2007. En dépit de la pression budgétaire accrue engendrée par l'absence de reprise, les données sur les dépenses en 2010 font toujours apparaître une capacité de résistance exceptionnelle, qui témoigne de la ferme détermination des États à soutenir la R-D publique. Néanmoins, en 2010, face aux pressions exercées sur les finances publiques, la Hongrie, l'Irlande, l'Italie et le Royaume-Uni ont affiché des CBPRD inférieurs en termes réels à leur niveau de 2007 (avant la crise). Cette situation s'est reproduite en 2011. La France et la Slovaquie ont réduit leurs taux de dépenses de 2009. Les réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012 de l'OCDE* semblent indiquer qu'il en va de même d'Israël, mais dans ce cas, les chiffres s'expliquent par la réduction, à la fin de la crise financière mondiale, des mesures temporaires qui avaient été prises pour faire face à celle-ci.

Politiques de l'innovation adoptées en réaction aux crises

L'incidence de la crise financière mondiale et de la crise de la dette publique sur les politiques de l'innovation varie sensiblement selon les pays. Pour la contrer, de nombreux gouvernements ont annoncé des plans de relance qui comprenaient souvent d'importantes mesures de soutien à l'innovation (OCDE, 2009). Lorsque des politiques de relance ont été mises en œuvre, les mesures consistaient souvent à soutenir les initiatives en cours, en réagissant énergiquement aux problèmes de financement causés par la crise financière mondiale (mesures vouées à être progressivement supprimées par la suite) et en lançant des réformes structurelles, sans effets immédiats. L'annexe 1.A présente des informations détaillées sur les mesures prises par les pouvoirs publics en réaction aux crises, informations principalement issues des réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012 de l'OCDE*. L'Argentine, l'Autriche, la Belgique, le Chili, la Colombie et la Nouvelle-Zélande indiquent avoir introduit peu de changements en réponse aux crises. Dans certains cas, l'économie n'était pas gravement touchée et, dans d'autres, les pouvoirs publics n'estimaient pas nécessaire de modifier leur politique en matière d'innovation. En Allemagne, en Estonie et en Suède, la crise a principalement débouché sur l'injection de ressources supplémentaires


Tableau 1.5. **Évolution des crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD), sélection de pays, 2008-11**

Indice 2007 = 100

	2008	2009	2010	2011
Luxembourg	123	136	154	167
République slovaque	139	144	146	120
Portugal	115	119	134	132
Fédération de Russie	104	137	134	143
Corée	112	123	133	143
Estonie	127	119	126	130
Australie	103	117	123	122
Autriche	110	118	123	127
Allemagne	104	109	120	121
Danemark	106	116	116	121
Slovénie	101	127	114	124
Finlande	101	106	113	109
Suède	100	109	112	109
Norvège	101	109	112	106
Belgique	113	109	111	
Pays-Bas	103	109	111	107
France	117	120	111	113
Israël	108	109	109	
République tchèque	98	108	108	122
Japon	103	103	106	110
Espagne	103	106	101	
Irlande	104	106	96	95
Royaume-Uni	99	101	94	
Italie	98	94	91	87
Hongrie	110	112	87	120
Roumanie	115	83	76	70

Notes : La série de données pour Israël ne comprend pas les dépenses consacrées à la défense ; dans le cas de l'Australie, de l'Autriche et du Japon, seuls les crédits octroyés par l'administration fédérale et centrale ont été retenus ; s'agissant du Japon, la R-D dans les sciences sociales et humaines n'a pas été prise en compte. Toutes les données pour 2011 sont provisoires, à l'exception de celles des pays suivants : Corée, Fédération de Russie, Finlande, France, Italie, Japon, Pays-Bas et Portugal. Les données de 2010 pour le Royaume-Uni reposent sur des estimations ou des projections nationales.

Source : Base de données Principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST) de l'OCDE, juin 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742551>

dans les programmes existants de soutien à l'innovation. Les pays dans lesquels la crise a donné naissance à de nouvelles initiatives et de nouveaux projets en matière d'innovation comprennent l'Espagne et la Grèce, mais aussi l'Australie et le Canada.

Six grandes tendances ressortent des mesures prises par les pouvoirs publics :

- Premièrement, le soutien aux établissements de recherche publics et aux programmes d'enseignement figuraient clairement dans les priorités de nombreux pays. La liste non exhaustive de ceux-ci comprend l'Australie, le Canada, la Chine, l'Estonie, les États-Unis, la Grèce, la Hongrie, l'Italie, le Portugal et la Suisse. C'est le signe que les pouvoirs publics ont reconnu l'importance du capital humain et la contribution au savoir des établissements publics.
- Deuxièmement, une autre priorité était d'aider les entreprises souffrant du manque d'accès au crédit, en particulier pour les projets les plus risqués. Aux États-Unis, en Finlande, en Israël, aux Pays-Bas, en République slovaque, au Royaume-Uni et en Suède,

notamment, l'intervention des autorités publiques a consisté à apporter un soutien financier et/ou à assumer certains risques en fournissant des garanties d'emprunt.

- Troisièmement, dans plusieurs cas, les types d'instruments utilisés ont fait l'objet de certains ajustements ; on a notamment fait appel à des dispositifs de subvention fiscale. L'extension des allègements fiscaux dont bénéficient les entreprises, souvent en fonction de leurs dépenses de R-D, a été une mesure bien accueillie en Australie, en Finlande, en France, en Italie et aux Pays-Bas. D'autres mesures impliquant des dépenses plus indirectes ont également été adoptées.
- Quatrièmement, les États ont mis l'accent sur la « spécialisation intelligente » en ciblant leurs mesures sur les secteurs considérés comme essentiels pour la compétitivité nationale et, plus généralement, pour le bien-être. Les secteurs les plus largement soutenus sont notamment les travaux d'analyse dans le domaine de la santé et les innovations environnementales. Cette orientation sectorielle apparaît également dans les réponses apportées aux crises en Belgique, au Canada, en Chine, aux États-Unis, en France, en Hongrie, au Japon, aux Pays-Bas et au Portugal.
- Cinquièmement, de nombreux pays ont renforcé leur appui aux PME, conscients des difficultés plus importantes auxquelles celles-ci avaient dû faire face lorsque la crise financière mondiale s'était déclarée. Il s'agissait non seulement d'aider les PME à accéder au financement, mais aussi d'appuyer la R-D et les projets d'innovation, notamment l'embauche de personnel qualifié pour lancer de telles initiatives. L'Allemagne, le Canada, la Finlande, la France, la Hongrie, l'Italie et la Slovénie ont adopté des mesures de ce type.
- Sixièmement, une plus large place a été faite aux mesures structurelles destinées à remédier aux faiblesses des systèmes d'innovation nationaux, et notamment aux actions visant à réformer les établissements de recherche publics en Italie et en Grèce, à renforcer les projets de collaboration public-privé en France, à réduire les formalités administratives en Espagne et à rentabiliser davantage les dépenses publiques dans la R-D et l'innovation au Royaume-Uni.

Dans quelle mesure les politiques en faveur de l'innovation ont-elles permis de réagir aux difficultés engendrées par la crise financière mondiale ?

Le premier défi pour les pouvoirs publics était d'intervenir rapidement face à la crise financière mondiale, en ciblant prioritairement les conséquences sur l'emploi. Appliquée à la politique de l'innovation, cette approche demandait de relever des défis considérables, car les projets publics en faveur de l'innovation nécessitent souvent un soutien à long terme avant de porter leurs fruits. La stratégie adoptée par de nombreux pays a consisté à prendre des mesures concrètes à court terme – notamment en fournissant des garanties de crédit ou d'emprunt aux entreprises directement touchées par la crise –, conjuguées à des réformes à plus long terme. Le fait de mettre fortement en avant l'éducation et les infrastructures sert également des objectifs à court et à long terme, car cela permet d'offrir des perspectives à court terme aux travailleurs licenciés, tout en constituant un stock de capital humain plus important pour l'innovation.

Le deuxième défi pour les pouvoirs publics était lié au fait que les bons projets requièrent souvent une planification longue et n'étaient donc pas nécessairement prêts à démarrer immédiatement et à produire rapidement leurs effets (OCDE, 2011d). Le fait de précipiter la mise en œuvre d'un nouveau projet diminue les chances de succès de celui-ci,

surtout si cette accélération se fait au détriment du temps nécessaire à une préparation optimale. Cela explique pourquoi de nombreux pays n'ont pas apporté de modifications substantielles à leurs politiques en matière d'innovation. La démarche couramment adoptée a consisté à renforcer les programmes et projets existants plutôt que de lancer de nouvelles initiatives. Lorsque de nouveaux programmes ont été démarrés, expérimentant par exemple de nouvelles approches de l'innovation, le calendrier prévu était à bien plus long terme, la crise ayant agi comme catalyseur de la réforme.

Le troisième défi pour les pouvoirs publics était lié au fait que les sociétés d'investissement privées n'entreprenaient pas de nouveaux projets à cause des incertitudes qui planaient sur l'évolution de la demande. Les pouvoirs publics peuvent bien proposer des aides pour les projets innovants, celles-ci resteront sans effet si les entreprises n'y font pas appel, préférant adopter une attitude attentiste et prolongeant ainsi la période de croissance à vitesse réduite. L'une des approches visant à encourager l'investissement consiste à soutenir certaines innovations (celles qui répondent à des objectifs environnementaux, par exemple) par le biais des marchés publics, utilisés comme moyen de garantir des débouchés à ces biens ou services. Le Canada, par exemple, a associé à ses plans de relance des engagements d'achat public d'innovations respectueuses de l'environnement. Une autre solution consiste à décerner des prix de l'innovation de manière à stimuler l'investissement des entreprises dans ce domaine (ajoutant éventuellement des avantages publics aux avantages privés) et à attirer l'attention sur la valeur intrinsèque de l'innovation. Moins d'observations attestent de l'utilisation de tels instruments, et la reprise quelque peu timide dans certains pays pourrait conduire à examiner cette solution dans l'avenir.

L'évaluation finale des politiques de relance nécessitera de déterminer comment les réformes ont agi sur les performances de l'innovation et le bien-être en général. Un grand nombre de ces réformes ayant été mises en œuvre récemment, les appréciations ne peuvent être que préliminaires et partielles. Les évaluations menées par les pays eux-mêmes ont permis de conclure à une action favorable en ce qui concerne la sauvegarde de l'emploi : le Plan d'action économique (PAE) du Canada, par exemple, pourrait avoir contribué à préserver 220 000 emplois environ. Parmi les autres résultats, citons les améliorations apportées aux infrastructures numériques, comme l'extension de la couverture du haut débit au Portugal. Paunov (2012) et Kanerva et Hollanders (2009) ont également constaté que les entreprises qui avaient accès à un financement public étaient moins susceptibles de réduire leurs investissements dans l'innovation. Une analyse plus approfondie des effets sera proposée dans Guellec et Paunov (à paraître).

Effets sur les performances futures de l'innovation : perspectives d'avenir

Existe-t-il un risque de répercussions à long terme sur la croissance liée à l'innovation ?

Le coût de la récession mondiale sera beaucoup plus élevé si les systèmes d'innovation ont subi des dommages irréversibles. L'atonie de la reprise suscitera probablement de grandes incertitudes quant à d'éventuelles conséquences à long terme (ce qu'on appelle les effets d'hystérèse). Le fait que les récessions spécifiquement liées à des crises financières sont susceptibles d'avoir des coûts économiques à long terme a été établi par diverses études (par ex. : Abiad *et al.*, 2009 ; Cerra et Saxena, 2008 ; Calvo *et al.*, 2006 ; Rafferty, 2003). Les approches évolutionnistes de l'économie de l'innovation fondées sur les

travaux de Nelson et Winter (1982) décrivent les effets d'hystérèse potentiellement importants qui font suite aux chocs (Metcalfé et al., 2006 ; Dosi et al., 2010).

Cinq facteurs ont des répercussions à long terme sur les systèmes d'innovation : i) effets dommageables sur le capital humain ; ii) perturbations dans les investissements qui ont une incidence sur les futures activités d'innovation ; iii) effets défavorables sur la suprématie technologique ; iv) changements d'attitude à l'égard des projets d'innovation sur les marchés financiers ; et v) changements permanents apportés aux régimes d'aides publiques à l'innovation. Il est pour le moment difficile de se prononcer sur les deux derniers aspects, étant donné que les marchés financiers et la politique publique en matière d'innovation sont actuellement au cœur du débat ; les implications possibles pour l'évolution de l'innovation devront être analysées par les pouvoirs publics lors de la prise de décision.

Examinons d'abord le premier de ces facteurs, à savoir les effets dommageables à long terme sur les compétences, lesquelles jouent un rôle essentiel dans l'innovation (OCDE, 2010). Les crises ont provoqué une augmentation des taux de chômage, y compris de la main-d'œuvre qualifiée qui contribue à l'innovation. Ce dernier phénomène s'explique par les décisions prises dans certaines entreprises de réduire les activités liées à l'innovation et par la sortie forcée du marché d'entreprises innovantes. Les effets à plus long terme sur l'innovation induits par les licenciements peuvent être de deux types :

- Le capital humain qualifié peut s'amenuiser par perte de capacités et de connaissances « de pointe », comme cela se produit en cas de chômage de longue durée. Dans des secteurs de haute technologie en évolution rapide, comme la biotechnologie, l'aéronautique et les technologies de l'information et des communications (TIC), de longues périodes de chômage éloignent les travailleurs de la technologie, ce qui finit par affaiblir leurs compétences. Les taux de chômage élevés des diplômés de l'enseignement supérieur posent également problème, car une période de chômage en début de carrière peut avoir des conséquences irréversibles sur l'intégration de ces personnes dans la population active, et influencer sur tout leur parcours professionnel.
- Au niveau des entreprises, les licenciements peuvent laisser des « séquelles » permanentes dans les processus d'innovation si le départ des travailleurs licenciés entraîne, pour l'entreprise, la perte d'un savoir informel. Les performances des activités d'innovation risquent alors d'être considérablement ralenties par la nécessité, pour les nouveaux embauchés, d'acquérir ce savoir perdu. Autrement dit, l'entreprise va devoir investir à fonds perdus avant que les activités d'innovation puissent reprendre.

Pour contrer ce phénomène, on pourrait envisager de renforcer la formation des chômeurs.

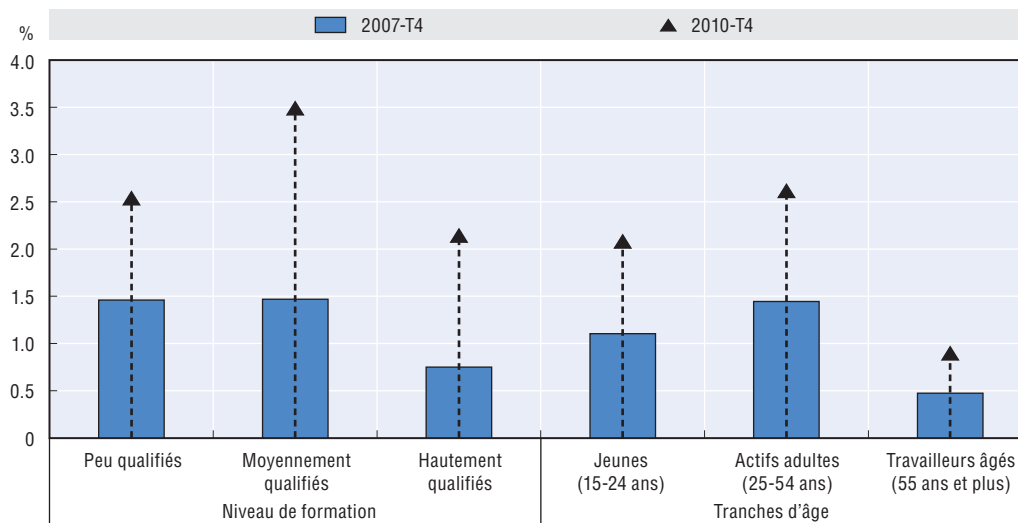
Les incertitudes de taille qui pèsent sur les processus de reprise laissent penser que la situation de l'emploi ne s'améliorera pas rapidement ; les risques potentiels d'effets à long terme induits par le chômage sont donc importants. Lors d'une enquête réalisée auprès de 532 cadres supérieurs, d'aucuns ont dit craindre que les changements dans la R-D ne soient de nature à amenuiser les talents disponibles pour de futures activités de R-D (McKinsey, 2010).

Les taux de chômage de longue durée dans la zone OCDE (graphique 1.14) montrent que même si ce type de chômage touche en général principalement les travailleurs peu ou moyennement qualifiés, on observe une augmentation non négligeable des taux relatifs à la main-d'œuvre qualifiée par rapport aux niveaux d'avant-crise. Les difficultés

augmentent aussi pour les jeunes, dont le parcours professionnel tout entier dépend de leur entrée réussie sur le marché du travail (Oreopoulos et al., 2012). Le chômage de longue durée de la main-d'œuvre qualifiée a augmenté jusqu'à aujourd'hui en Espagne, en Estonie, en Grèce et au Portugal et, dans une bien moindre mesure, aux États-Unis et en Irlande (graphique 1.15, A). Les tendances sont similaires pour le chômage de longue durée des travailleurs moyennement qualifiés (graphique 1.15, B). L'Allemagne affiche des tendances opposées, tandis que dans la majorité des autres pays de l'OCDE, le chômage de longue durée de la main-d'œuvre qualifiée est resté à peu près inchangé. Il convient de noter, toutefois, que ces données pourraient sous-estimer la perte de capital humain qualifié due à la crise financière mondiale dans l'hypothèse où, compte tenu des perspectives d'emploi limitées durant la crise, les travailleurs qualifiés ayant perdu leur emploi auraient repris un travail moins qualifié afin de ne pas rester au chômage. Ce phénomène pourrait également entraîner une fonte des types de compétences nécessaires à l'innovation. L'évolution du nombre de chercheurs (graphique 1.16) reste favorable, car il y a peu de raisons de penser que la crise entraînera une diminution sensible de leurs effectifs ; la Corée, quant à elle, se démarque avec une augmentation substantielle.


Graphique 1.14. **Chômage de longue durée par niveau de formation et tranche d'âge, 2007 et 2010**

Personnes au chômage depuis un an ou plus en pourcentage de la population d'âge actif, moyenne de l'OCDE



Notes : La moyenne de l'OCDE correspond à la moyenne pondérée de 27 pays de l'OCDE (Australie, Chili, Israël, Japon, Mexique, Nouvelle-Zélande et Suisse non compris).

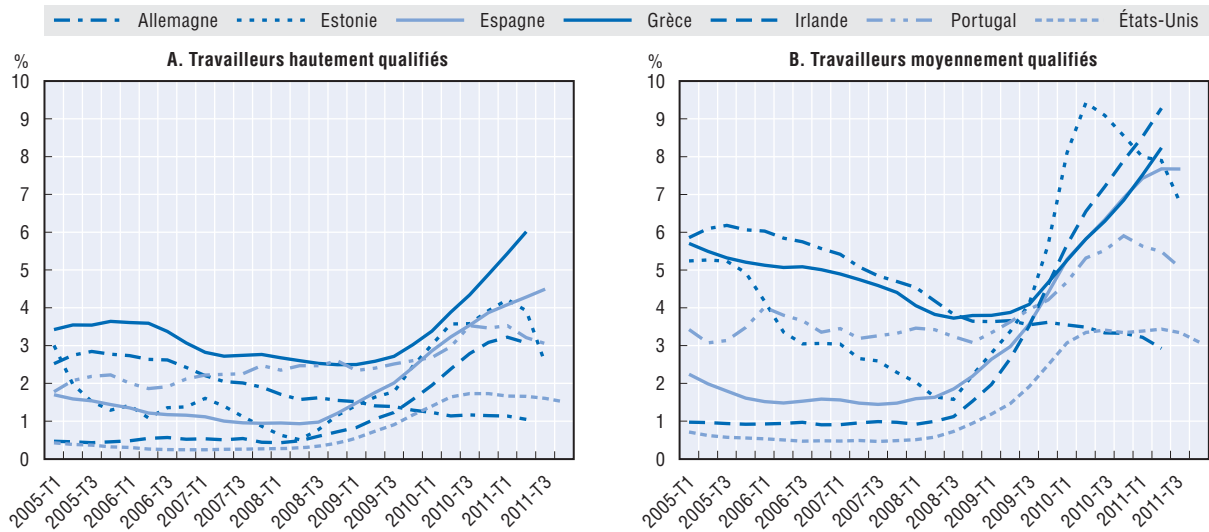
Source : OCDE (2011), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932740993>

Le fléchissement actuel de l'activité pourrait accélérer l'évolution à long terme vers des relations de travail plus flexibles. Comme cela a été largement constaté, les TIC ont modifié l'organisation des tâches. Plus précisément, elles permettent de plus en plus de segmenter les processus de production, y compris les tâches hautement qualifiées qui peuvent être exécutées dans le cadre d'affectations de courte durée. L'un des avantages procurés par cette organisation est que, si les entreprises n'ont pas à payer d'indemnités de fin de contrat de travail, elles hésiteront peut-être moins à réembaucher. La question des

Graphique 1.15. **Taux de chômage de longue durée, par niveau de qualification, sélection de pays, données trimestrielles, janvier 2005-avril 2011**

Personnes au chômage depuis un an ou plus en pourcentage de la population âgée de 25 à 64 ans



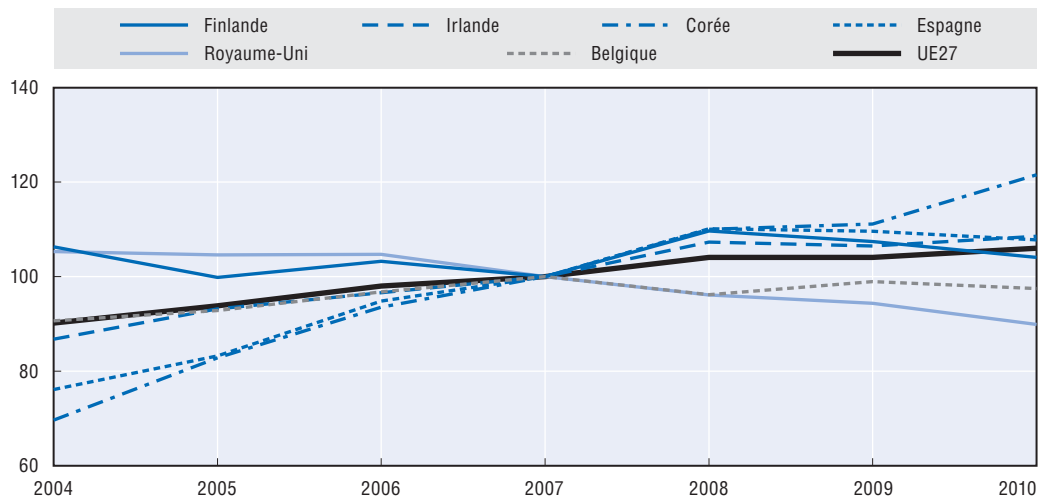
Notes : Les taux sont ceux du chômage de longue durée déclaré pour la tranche d'âge 25-64 ans. Les travailleurs hautement qualifiés correspondent au niveau CITE 5/6 et les travailleurs moyennement qualifiés, au niveau CITE 3/4. Pour plus d'informations sur la méthode employée, se reporter aux notes relatives à la Base de données Principaux indicateurs économiques de l'OCDE.

Source : Estimations de l'OCDE réalisées à partir de la Base de données Principaux indicateurs économiques de l'OCDE et des enquêtes nationales sur la population active, février 2012.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741012>

Graphique 1.16. **Chercheurs en entreprise (équivalent plein-temps), sélection de pays et UE27, 2004-10**

Indice 2007 = 100



Source : Base de données Principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST) de l'OCDE, juin 2012.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741050>

conditions dans lesquelles une telle flexibilité du travail favorise ou sape l'innovation reste à explorer.

Par ailleurs, les investissements qui ne sont pas réalisés maintenant dans l'innovation sont susceptibles de peser sur les performances de celle-ci dans un avenir proche, car la restriction des investissements réduit le volume de possibilités de mener à bien des innovations : celles auxquelles on a renoncé ont un effet cumulatif sur l'innovation. En outre, les entreprises qui interrompent leurs projets d'investissement dans l'innovation pour les reprendre ultérieurement peuvent avoir à supporter des coûts initiaux plus élevés. La reprise des investissements dans l'innovation peut s'en trouver ralentie. La perte de savoir informel et les coûts liés à l'établissement de nouveaux dispositifs pour l'innovation peuvent également freiner les investissements. Pour les principaux innovateurs mondiaux qui investissent dans la R-D, tout du moins, la reprise soutenue en 2010 semble indiquer que le choc de 2009 n'a pas eu d'incidence sur les capacités sous-jacentes d'investissement dans l'innovation (CE, 2011b). Cela étant, les incertitudes de la période 2011-12 pourraient créer des difficultés, en particulier pour les plus petites entreprises. Enfin, dans la mesure où certaines entreprises innovantes ont disparu, le montant global des investissements pourrait être plus faible, du moins jusqu'à ce que des entreprises comparables arrivent sur le marché, ce qui n'est pas encore le cas.

La suprématie technologique pourrait aussi être compromise si la faiblesse prolongée de la demande sur les marchés locaux, les conditions de financement difficiles et d'autres problèmes d'exploitation conduisent des entreprises clés à transférer leurs activités à l'étranger. Les effets de telles délocalisations pourraient se prolonger au-delà de la période de crise si les entreprises ne trouvent aucun avantage à revenir sur leur lieu d'implantation initial, même une fois la reprise amorcée. Les entreprises privées ont déjà commencé à rechercher des solutions pour accéder aux marchés chinois et asiatiques en pleine croissance, et la nature toujours plus mondialisée de l'innovation et des TIC facilite les délocalisations partielles. Les crises pourraient avoir accéléré cette évolution.

Enfin, un autre facteur qui déterminera l'ampleur et la durée des effets tient aux mesures qui seront prises par les pouvoirs publics dans les différents pays. Le fait que la grande majorité des pays touchés par la crise financière mondiale ont décidé de maintenir leurs investissements dans l'innovation et, dans certains cas, ont entrepris des projets supplémentaires a certainement eu un effet stimulant, mais ceux qui auront du mal à maintenir leur niveau de dépenses dans le futur (voir la description ci-après et le tableau 1.6) courent des risques supplémentaires. Même si l'examen de la réglementation du secteur financier sort du champ de la présente analyse, il est important de noter que les décisions qui ont une incidence sur l'accès des entreprises au crédit peuvent aussi avoir une influence déterminante sur les performances de l'innovation au-delà de la crise.

Perspectives d'évolution de la distribution géographique des ténors de l'innovation

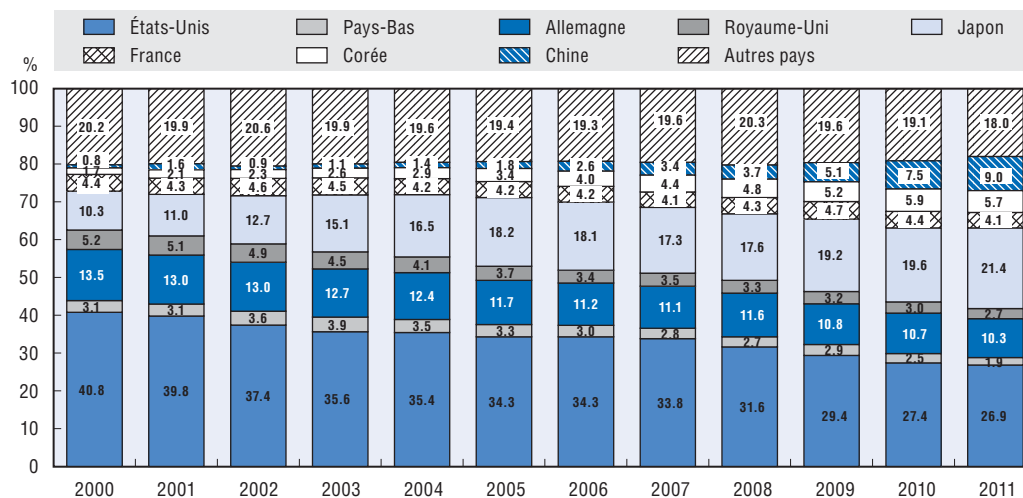
Comme nous l'avons vu plus haut, si la crise financière mondiale a certainement eu des conséquences dans le monde entier, sur les économies développées comme sur les économies en développement, les pays asiatiques et d'autres, tels que le Brésil, n'en ont pas moins poursuivi leur croissance en 2009. La crise de la dette souveraine a même eu un effet plus prononcé sur les pays développés que sur ceux en développement, avec des conséquences similairement différentes sur les systèmes d'innovation. En outre, les prévisions de l'OCDE annoncent des taux de croissance bien supérieurs à ceux de la zone OCDE pour le Brésil, la Chine, l'Inde et l'Indonésie en 2011 et en 2012 (OCDE, 2011e). Cette

disparité entre les situations macroéconomiques facilite encore le processus de rattrapage du groupe BRIICS, notamment en termes de performances de l'innovation. De fait, le rapport de la Commission européenne intitulé *Innovation Union Competitiveness Report* conclut que la compétitivité globale de la recherche et de l'innovation de l'UE s'est progressivement dégradée au cours des dix dernières années et que cette dégradation est principalement due à la forte progression de l'Asie, une tendance qui devrait se maintenir compte tenu des objectifs ambitieux de la Corée, du Japon ou de la Chine en matière de R-D et de l'incapacité de l'UE à remédier à certaines faiblesses importantes de son système de R-D (CE, 2011b).

La comparaison des principaux investisseurs mondiaux dans la R-D montre que la reprise enregistrée dans ce domaine en 2010 a été très inégale. La croissance des investissements des entreprises dans la R-D a été bien plus forte en Chine (29.5 %), en Corée (20.5 %), en Inde (20.5 %) et dans le Taipei chinois (17.8 %) qu'aux États-Unis (10 %) et dans l'UE (6.1 %) (CE, 2011a). En outre, s'il convient d'interpréter les statistiques du graphique 1.17 avec prudence, elles indiquent néanmoins que les performances de la Chine et de la Corée sont très différentes de celles des États-Unis, qui ont enregistré une baisse sensible de leur part des dépôts de brevets par la voie PCT depuis que la crise financière mondiale a éclaté. Les données sur les brevets triadiques dont on dispose jusqu'en 2010 confirment cette tendance pour la Chine ; même si la part de ce pays reste faible (ces familles de brevets sont plus sélectives que les brevets PCT pour ce qui est du critère de nouveauté), elle a considérablement augmenté (de 0.9 % en 2007 à 1.8 % en 2010). Les performances solides du Japon sont liées aux changements de réglementation introduits à la fin des années 90 et qui ont débouché sur une utilisation très récente de la voie PCT par les entreprises japonaises³. Selon les prévisions fondées sur les tendances actuelles, la part des demandes de brevet déposées au titre du PCT devrait être de 18 % pour l'Union européenne, de 15 % pour les États-Unis et de 55 % pour les pays asiatiques les plus avancés (CE, 2011b).

Graphique 1.17. **Part des pays dans le nombre total de dépôts de brevets par la voie PCT, 2000-11**

En pourcentage



Source : Base de données statistiques de l'OMPI, mai 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741069>

On relève des signes de rattrapage dans quelques économies émergentes asiatiques ainsi que de solides performances et un soutien public constant à l'innovation en Amérique latine. Pour leur part, plusieurs pays d'Europe méridionale et orientale sévèrement touchés par la crise financière mondiale ont par la suite éprouvé de grandes difficultés à gérer leur dette publique ; la pression qui en résulte s'exerce non seulement sur les dépenses publiques actuelles, mais aussi sur celles à venir (voir plus loin). D'après les données sur les entreprises provenant de l'Innobaromètre 2009, Kanerva et Hollanders (2009) ont constaté que les entreprises avaient été plus touchées par la crise dans les pays européens où le rythme d'amélioration des performances de l'innovation avait été le plus rapide. L'incidence sur le financement public futur de la R-D et de l'innovation, sur le chômage de longue durée de la main-d'œuvre qualifiée ainsi que sur l'évolution des performances des entreprises dans le domaine de l'innovation augmente les risques pour ces pays de garder des séquelles à plus long terme de la crise financière mondiale et la crise de la dette publique.

En outre, au niveau infranational, la crise financière mondiale a mis à mal un grand nombre de secteurs et de régions qui étaient déjà en difficulté ; c'est le cas par exemple du secteur de l'automobile aux États-Unis. De ce fait, les écarts de performance au sein des pays se sont potentiellement intensifiés durant la période postérieure à la crise, et ce phénomène pourrait bien se poursuivre si les ressources disponibles pour les aides publiques sont limitées (à supposer que l'on mette de côté la question de savoir si de telles aides se justifient sur le plan de l'efficacité).

Perspectives d'évolution des dépenses publiques dans la R-D et l'innovation

Les plans de relance étant progressivement arrêtés et les pays poursuivant l'assainissement de leurs finances publiques, il est possible que l'investissement public à long terme, qui conditionne la croissance économique future, fasse les frais des tensions budgétaires à court terme. En effet, plusieurs pays ont annoncé l'abandon par étapes de projets mis en œuvre durant la crise financière mondiale. En outre, comme exposé dans le tableau 1.6, des pays tels que l'Espagne, la Grèce, l'Irlande, la République slovaque et la Slovénie parlent d'une diminution éventuelle des dépenses publiques futures dans la R-D et l'innovation. À l'inverse, de nombreux pays, notamment ceux qui n'ont pas été trop malmenés par la crise financière mondiale, comme l'Argentine et la Chine, mais aussi le Danemark, l'Estonie et la Suède, prévoient d'augmenter leurs dépenses dans un proche avenir. Le tableau n'est donc pas complètement noir. Il reste à voir toutefois si les différents profils de dépenses en Europe ne vont pas bloquer le rattrapage en Europe orientale et méridionale et creuser ainsi le fossé au sein de l'Union européenne en termes de performances de l'innovation. La stratégie Europe 2020 adoptée en 2010 s'attaque à ce problème en définissant des objectifs d'action de haut niveau à l'échelon de l'UE, dont notamment un investissement à hauteur de 3 % du PIB de l'UE dans la R-D.

Tableau 1.6. **Évolution prévue des niveaux globaux de financement public de la R-D dans les années à venir**

Augmentation des dépenses	
Afrique du Sud	Une augmentation est prévue.
Allemagne	Une augmentation du financement public de la R-D est prévue. Entre 2010 et 2013, le gouvernement fédéral doit investir 14.8 milliards USD supplémentaires (12 milliards EUR) dans des domaines clés de l'éducation et de la recherche.
Argentine	Le budget du ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation productive est passé de 510 millions USD (387 millions EUR) en 2010 à 732 millions USD (527 millions EUR) en 2012.
Autriche	Une augmentation est prévue.
Chili	L'objectif est d'augmenter les dépenses publiques dans la R-D de 0.4 % à 0.8 % du PIB ; le budget public pour la science, la technologie et l'innovation s'élève à 500 millions USD.
Chine	Le douzième plan quinquennal pour le développement de la science et de la technologie prévoit une augmentation des crédits budgétaires publics sur les cinq prochaines années.
Colombie	Les CBPRD devraient passer de 622 millions USD (807 milliards COP) en 2012 à 917 millions USD (1 189 milliards COP) en 2014, compte tenu des objectifs définis par le gouvernement dans la Politique nationale pour la science, la technologie et l'innovation, le Plan de développement national 2010-14 et le programme de développement stratégique intitulé « Visión 2019 ».
Danemark	Une augmentation est prévue.
Estonie	Les pouvoirs publics prévoient de faire passer le budget de R-D à 2 % du PIB d'ici à 2015.
Fédération de Russie	Le budget 2012 prévoit pour 2013 une augmentation de 10 % des dépenses consacrées aux activités scientifiques civiles par rapport au budget précédent, et la modernisation des forces armées russes débouchera probablement sur une augmentation de la R-D militaire.
Luxembourg	L'objectif est de porter le budget à un niveau compris entre 2.3 % et 2.6 % du PIB d'ici à 2020.
Pologne	Une augmentation est possible.
Suède	Une augmentation est possible.
Turquie	L'objectif est de parvenir à une intensité de R-D de 3 % d'ici à 2023.
Maintien des niveaux de dépenses actuels, avec une augmentation dans certains domaines	
Belgique	Le programme du gouvernement fédéral indique que les crédits d'impôt ne feront pas l'objet de coupes budgétaires dans les années à venir ; le budget de R-D de la Flandre devrait augmenter de 69 millions USD (60 millions EUR) en 2012 et de 80.5 millions USD (70 millions EUR) supplémentaires en 2013, puis en 2014 ; la Région de Bruxelles-Capitale prévoit une augmentation dans les prochaines années, à commencer par 9 % en 2013.
Israël	Le budget de la réforme du système d'enseignement supérieur va augmenter ; les autres budgets resteront inchangés.
Nouvelle-Zélande	Un budget supplémentaire est prévu pour développer les institutions destinées à appuyer l'innovation des entreprises et à relever les défis scientifiques ; les autres financements resteront inchangés.
Maintien des niveaux de dépenses actuels	
États-Unis	La loi de finances nationale (<i>Budget Control Act</i>) de 2011 impose un gel du montant total de chaque poste budgétaire fédéral pour la prochaine décennie ; l'investissement fédéral global dans la R-D pourrait diminuer, de 147 milliards USD en 2010 à 140.8 milliards USD en 2013, du fait d'une réduction des ressources allouées aux dépenses militaires, mais l'aide du gouvernement fédéral à la recherche fondamentale et appliquée pourrait quant à elle passer de 59 milliards USD en 2008 à 65 milliards USD en 2013.
France	Encourager l'innovation reste l'une des grandes priorités des pouvoirs publics (crédit d'impôt recherche, par exemple).
Royaume-Uni	Le budget de la recherche scientifique est maintenu et sera protégé jusqu'en 2014.
Baisse probable des dépenses	
Espagne	Les mesures adoptées pour gérer les déficits publics comprennent une première coupe de 845.1 millions USD (600 millions EUR) dans le budget des activités de R-D en 2011, qui sera peut-être suivie d'une autre en 2012.
Grèce	Tout est mis en œuvre pour parvenir à une utilisation plus efficace des ressources (voir l'annexe 1.A sur les mesures prises par les pouvoirs publics), les fonds structurels de l'Union européenne étant la seule source de financement à laquelle le gouvernement pourrait faire appel pour augmenter de budget de la recherche.
Irlande	L'investissement dans la recherche devrait rester soumis à de très fortes tensions dans les années à venir en raison des contraintes budgétaires ; l'objectif est de cibler l'investissement sur les domaines qui présentent les meilleures perspectives de rendement à moyen terme.
République slovaque	Les mesures d'assainissement des finances publiques pourraient entraîner une réduction des aides publiques à l'innovation.
Slovénie	On s'attend à des coupes budgétaires massives en 2012 et les années suivantes, avec une diminution prévue des CBPRD de 343.2 millions USD (216.2 millions EUR) en 2011 à 326.6 millions USD (202.5 millions EUR) en 2012.
Évolution encore incertaine des dépenses	
Australie	L'adoption de l'incitation fiscale en faveur de la R-D est subordonnée à la demande, et le montant total des investissements des entreprises dans ce domaine est difficile à prévoir. « Powering Ideas », la stratégie d'action gouvernementale en matière d'innovation pour 2009-20, souligne l'importance des programmes de recherche publics. Les tendances récentes montrent que l'appui apporté aux programmes de recherche publics a augmenté, tandis que les programmes d'aide directe aux entreprises ont été quelque peu revus à la baisse.
Canada	La science, la technologie et l'innovation figurent en bonne place dans le budget fédéral 2012, et les engagements budgétaires correspondants ont été pris. Les pouvoirs publics entendent également rationaliser et améliorer le programme d'incitation fiscale en faveur de la recherche scientifique et du développement expérimental, les économies ainsi réalisées devant aller aux programmes ciblant directement la R-D. Les autres budgets consacrés à la science, à la technologie et à l'innovation devraient rester stables, mais il est possible que certains soient concernés par les mesures prises à l'échelle de l'administration pour renouer avec l'équilibre budgétaire.

Note : Ce tableau repose principalement sur les réponses des pays à la question suivante : « Quelles sont les prévisions d'évolution des budgets publics de R-D dans les cinq prochaines années ? ».

Source : réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012* de l'OCDE.

Conclusion

La crise financière mondiale qui a débuté en 2008 a eu des effets défavorables sur l'innovation et la R-D dans tous les pays et, à ce jour, rien ne permet de confirmer une réaffectation de ressources vers les entreprises qui innoveront davantage. Les effets de la crise ont varié sensiblement selon les pays, les secteurs, les entreprises et les types d'innovations. Les pays asiatiques émergents, notamment la Corée et la Chine, ont démontré leur dynamisme en tant que parties prenantes du système d'innovation international. Ils continuent à surclasser les pays développés et cette tendance devrait se maintenir dans les années à venir. La crise a également fait la part belle aux grandes entreprises innovantes du secteur de la haute technologie, dont les marchés resteront solides.

En revanche, la crise financière mondiale a mis en évidence les faiblesses latentes de certains pays (la Grèce et plusieurs pays d'Europe méridionale et orientale, par exemple), de certains secteurs (comme l'automobile) et de certains types d'innovations (innovations financières, notamment). Les perspectives de l'innovation dans ces pays et secteurs dépendront d'une restructuration économique plus générale qui ne place pas l'innovation dans les priorités immédiates de l'action publique, même si elle aura son rôle à jouer pour stimuler la croissance future. La majorité des pays développés (Europe du Nord, Japon et États-Unis) se sont plus ou moins relevés de la crise. Leurs futures performances en matière d'innovation et l'évolution à venir de celle-ci à l'échelle mondiale restent incertaines. Les facteurs importants comprennent les conditions macroéconomiques, les politiques d'aides publiques en faveur de l'innovation et la possibilité de maintenir l'innovation au nombre des priorités. Il faudrait s'attacher tout particulièrement à éviter les répercussions à long terme de la crise sur l'innovation, ce qui impose de veiller à limiter le chômage de longue durée de la main-d'œuvre qualifiée et à fortifier l'aide publique à l'innovation.

Enfin, de nombreux pays ont adopté face à la crise des mesures qui font une très large place à l'innovation. Les interventions en lien avec l'innovation ont été principalement axées sur les investissements dans les infrastructures et sur la fourniture de ressources financières aux entreprises. Cependant, les tensions budgétaires ont déclenché une crise de la dette publique dans plusieurs pays et continueront probablement de peser sur l'aide publique à l'innovation.

Notes

1. Ce chapitre s'appuie sur diverses sources : l'atelier thématique de l'OCDE sur le financement de la R-D et de l'innovation dans le contexte macroéconomique actuel (*OECD Thematic Workshop on Financing R&D and Innovation in the Current Macroeconomic Context*), qui s'est tenu en décembre 2011 ; et les réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012 de l'OCDE*. Il se fonde sur le document de l'OCDE intitulé *Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth* (OCDE, 2009).
2. Les statistiques sur les brevets triadiques déclarés jusqu'en 2010 dans la base de données PIST 2012-1 de l'OCDE confirment les tendances décrites ci-dessus, notamment le ralentissement en 2008 et en 2009 et la faible reprise dans plusieurs pays, dont les États-Unis, les Pays-Bas et le Royaume-Uni.
3. Les éléments dont on dispose sur les années qui ont précédé la crise montrent que le recul des États-Unis est antérieur à la récession. En revanche, il reste à déterminer si la crise a effectivement facilité le positionnement de la Chine. La spécialisation de la Chine dans la production de moindre qualité a contribué à atténuer les effets défavorables de la récession mondiale, mais elle risque

d'entraîner des pertes plus substantielles durant la reprise (Berthou et Emlinger, 2010). Ce choc potentiel sur la demande de produits chinois pourrait (en raison des mécanismes décrits dans le tableau 1.1) avoir des conséquences nuisibles sur l'innovation en Chine.

Références

- Abiad, A., R. Balakrishnan, P.K. Brooks, D. Leigh et I. Tytell (2009), « What's the Damage? Medium-term Output Dynamics after Banking Crises », *document de travail du FMI n° 09/245*.
- Aghion, P. et P. Howitt (1992), « A Model of Growth through Creative Destruction », *Econometrica*, vol. 60(2), pp. 323-352.
- Aghion, P. et G. Saint-Paul (1998), « Virtues of Bad Times: Interaction between Productivity Growth and Economic Fluctuations », *Macroeconomic Dynamics*, vol. 2(3), pp. 322-344.
- Aghion, P., N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith et P. Howitt (2005a), « Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 120(2), pp. 701-728.
- Aghion, P., G.-M. Angeletos, A. Banerjee et K. Manova (2005b), « Volatility and Growth: Credit Constraints and Productivity-Enhancing Investment », *NBER Working Paper n° 11349*.
- Aghion, P., P. Askenazy, N. Berman, G. Cette et L. Eymard (2008), « Contraintes de crédit et cyclicité des investissements de R&D : Évidence pour la France » (en anglais), *Note d'étude et de recherche n° 198, Banque de France*.
- Almunia, M., A. Bénétrix, B. Eichengreen, K. O'Rourke et G. Rua (2009), « From Great Depression to Great Credit Crisis: Similarities, Differences and Lessons », *NBER Working Paper n° 15524*.
- Archibugi, D. et A. Filippetti (2011), « Innovation in times of crisis: National systems of innovation, structure, and demand », *Research Policy*, vol. 40, pp. 179-192.
- Audretsch, D. (1991), « New firm survival and the technological regime », *Review of Economics and Statistics*, vol. 73, pp. 441-450.
- Audretsch, D. (1995), « Innovation, growth and survival », *International Journal of Industrial Organization*, vol. 13, pp. 441-457.
- Baily, M., E. Bartelsman et J. Haltiwanger (2001), « Labor Productivity: Structural Change and Cyclical Dynamics », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 83(3), pp. 420-433.
- Banque centrale européenne (BCE) (2011), *Enquête sur l'accès des PME au financement dans la zone euro, avril à septembre 2011*.
- Barlevy, G. (2002), « The Sullyng Effect of Recessions », *Review of Economic Studies*, vol. 69, pp. 65-96.
- Barlevy, G. (2007), « On the Cyclicity of Research and Development », *The American Economic Review*, vol. 97(4), pp. 1131-1164.
- Békés, G., L. Halpern, M. Koren et B. Muraközy (2011), « Still standing: how European firms weathered the crisis, The third EFIGE policy report », *Bruegel*, 22 décembre 2011.
- Bernanke, B. et M. Gertler (1995), « Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9(4), pp. 27-48.
- Berthou, A. et C. Emlinger (2010), « Crises et effondrement du commerce : un ajustement en gamme ? », *Document de travail du CEPII n° 2010-07*.
- Broda, C. et D. Weinstein (2010), « Product Creation and Destruction: Evidence and Price Implications », *American Economic Review*, vol. 100, pp. 691-723.
- Caballero, R. et M. Hammour (1994), « The Cleansing Effect of Recessions », *American Economic Review*, vol. 84, pp. 1350-1368.
- Caballero, R. et M. Hammour (1996), « On the Timing and Efficiency of Creative Destruction », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 111(3), pp. 805-852.
- Calvo, G., A. Izquierdo et E. Talvi (2006), « Phoenix Miracles in Emerging Markets: Recovering without Credit from Systemic Financial Crises », *NBER Working Paper n° 12101*.
- Cerra, V. et S. Saxena (2008), « Growth Dynamics: The Myth of Economic Recovery », *American Economic Review*, vol. 98(1), pp. 439-457.
- Chor, D. et K. Manova (2012), « Off the cliff and back? Credit conditions and international trade during the global financial crisis », *Journal of International Economics*, vol. 87(1), pp. 117-133.

- Comin, D. et M. Gertler (2006), « Medium-Term Business Cycles », *American Economic Review*, vol. 96(3), pp. 523-551.
- Commission européenne (CE) (2011a), *Monitoring industrial research : the 2011 EU Industrial R&D investment Scoreboard*, Commission européenne, Luxembourg.
- Commission européenne (CE) (2011b), *Innovation Union Competitiveness Report 2011*, Commission européenne, Bruxelles.
- Cooper, R. et J. Haltiwanger (1993), « The aggregate implications of machine replacement: theory and evidence », *American Economic Review*, vol. 83, pp. 181-186.
- Dell'Ariccia, G., E. Detragiache et R. Rajan (2008), « The real effect of banking crises », *Journal of Financial Intermediation*, vol. 17, pp. 89-112.
- Dosi, G., S. Lechevalier et A. Secchi (2010), « Introduction: interfirm heterogeneity – nature, sources and consequences for industrial dynamics », *Industrial and Corporate Change*, vol. 19(6), pp. 1867-1890.
- Dupont, J., D. Guellec et J. Oliveira Martins (2011), « OECD Productivity Growth in the 2000s: A Descriptive Analysis of the Impact of Sectoral Effects on Innovation », *Revue économique de l'OCDE*, vol. 1, pp. 1-23.
- Eslava, M., A. Galindo, M. Hofstetter et A. Izquierdo (2010), « Scarring Recessions and Credit Constraints: Evidence from Colombian Firm Dynamics », Universidad de los Andes, *Documentos CEDE*, septembre.
- Fatas, A. (2000), « Do Business Cycles Cast Long Shadows? Short-Run Persistence and Economic Growth », *Journal of Economic Growth*, vol. 5(2), pp. 147-162.
- Fernandes, A. et C. Paunov (2011), « The risks of innovation: Are innovating firms less likely to die? », manuscrit non publié.
- Fonds monétaire international (FMI) (2011a), *Perspectives de l'économie mondiale : Croissance au ralenti, risques en hausse*, FMI, Washington.
- Fonds monétaire international (FMI) (2011b), *Global Financial Stability Report*, FMI, Washington.
- Foster, L., J. Haltiwanger et C.J. Krizan (1998), « Aggregate Productivity Growth: Lessons from Microeconomic Evidence », *NBER Working Paper* n° 6803.
- Francois, P. et H. Lloyd-Ellis (2008), « Implementation Cycles, Investment and Growth », *International Economic Review*, vol. 49(3), pp. 901-942.
- Gompers, P.A. et J. Lerner (1998), « What Drives Venture Capital Fundraising? », *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics*, pp. 149-192.
- Gompers, P.A. et J. Lerner (1999), « An Analysis of Compensation in the US Venture Capital Partnership », *Journal of Financial Economics*, vol. 51(1), pp. 3-44.
- Griliches, Z. (1990), « Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey », *Journal of Economic Literature*, vol. 28, pp. 1661-1707.
- Guellec, D. et C. Paunov (à paraître), « What are the implications of the crises for innovation? », *STI Working Paper Series*.
- Hall, R. (1991), « Labor Demand, Labor Supply and Employment Volatility », dans *NBER Macroeconomics Annual*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Hall, B. et J. Lerner (2009), « The financing of R&D and innovation », *NBER Working Paper* n° 15325.
- Hallward-Driemeier, M. et B. Rijkers (2011), « Do Crises Catalyze Creative Destruction? Firm-level Evidence from Indonesia », *World Bank Policy Research Working Paper* n° 5869, novembre.
- Haltiwanger, J. (2011), « Firm Dynamics and Productivity Growth », présentation proposée à la conférence de la Banque européenne d'investissement sur la productivité et le potentiel de croissance à long terme de l'Europe, Luxembourg, octobre.
- Kanerva, M. et H. Hollanders (2009), « The Impact of the Economic Crisis on Innovation, Analysis based on the Innobarometer 2009 survey », *InnoMetrics*.
- Kaplan, S. et A. Schoar (2005), « Private Equity Performance: Returns, Persistence, and Capital Flows », *The Journal of Finance*, vol. 60(4), pp. 1791-1823.
- Koellinger, P. (2008), « Why are some entrepreneurs more innovative than others? », *Small Business Economics*, vol. 31, pp. 21-37.

- Koellinger, P. et A. Thurik (2011), « Entrepreneurship and the Business Cycle », *Review of Economics and Statistics*, à paraître.
- Kraemer-Eis, H. et F. Lang (2011), « European Small Business Finance Outlook », *European Investment Fund Working Paper* n° 2/2011.
- Krozner, R., L. Laeven et D. Klingebiel (2007), « Banking Crises, Financial Dependence, and Growth », *Journal of Financial Economics*, vol. 84, pp. 187-228.
- Lerner, J. (2011), « Innovation, Entrepreneurship and Financial Market Cycles », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers* n° 2010/03.
- Lien, L. (2010), « Recessions across Industries: A Survey », *Institute for Research in Economics and Business Administration Working Paper* n° 16/10.
- Männasoo, K. et J. Meriküll (2011), « R&D in Boom and Bust: Evidence from the World Bank Financial Crisis Survey », *Working Papers of Eesti Pank* n° 7/2011.
- McKinsey & Company (2010), « McKinsey Global Survey Results: R&D after the Crisis », *McKinsey Quarterly*.
- Metcalf, S., J. Foster et R. Ramlogan (2006), « Adaptive economic growth », *Cambridge Journal of Economics*, vol. 30(1), pp. 7-32.
- Mortensen, D. et C. Pissarides (1994), « Job Creation and Job Destruction in the Theory of Unemployment », *Review of Economic Studies*, vol. 61, pp. 397-415.
- Nanda, R. et M. Rhodes-Kropf (2011), « Investment Cycles and Startup Innovation », Harvard Business School, Boston, Massachusetts, octobre.
- Nelson, R. et S. Winter (1982), *An evolutionary theory of economic change*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Nickell, S. (1996), « Competition and Corporate Performance », *Journal of Political Economy*, vol. 104(4), pp. 724-746.
- Nickell, S., D. Nicolitsas et M. Patterson (2001), « Does Doing Badly Encourage Management Innovation? », *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Department of Economics, University of Oxford, vol. 63(1), pp. 5-28.
- Nishimura, K.G., T. Nakajima et K. Kiyota (2005), « Does the natural selection mechanism still work in severe recessions? Examination of the Japanese economy in the 1990s », *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 58(1), pp. 53-78.
- OCDE (2009), *Policy responses to the economic crisis: investing in innovation for long-term growth*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010), *La stratégie de l'OCDE pour l'innovation : Pour prendre une longueur d'avance*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011a), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011b), *Panorama de l'entrepreneuriat 2011*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011c), *Études économiques de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011d), *Making the Most of Public Investment in a Tight Fiscal Environment: Multi-Level Governance Lessons from the Crisis*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011e), *Perspectives économiques de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2012), « Les réformes structurelles en temps de crise », Chapitre 1, *Objectif croissance*, OCDE, Paris.
- Oreopoulos, P., T. Von Wachter et A. Heiz (2012), « The Short- and Long-term Career Effects of Graduating in a Recession », *American Economic Journal: Applied Economics*, vol. 4(1), pp. 1-29.
- Ouyang, M. (2011), « On the Cyclicity of R&D », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 93(2), pp. 542-553.
- Parker, S. (2009), *The Economics of Entrepreneurship*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Paunov, C. (2012), « The global crisis and firms' investments in innovation », *Research Policy*, vol. 41, pp. 24-35.
- Piva, E. et C. Rossi-Lamastra (2011), « Does participation by a venture capital investor moderate the relationship between sales and employment changes? The case of the current global crisis », manuscrit non publié.

- Rafferty, M. (2003), « Do Business Cycles Influence Long-Run Growth? The Effects of Aggregate Demand on Firm-financed R&D Expenditures », *Eastern Economic Journal*, pp. 607-618.
- Ramalho, R., J. Rodríguez-Meza et J. Yang (2009), « How are firms in Eastern and Central Europe reacting to the financial crisis? », *Enterprise Surveys*, *Enterprise Note* n° 8.
- Reinhart, V. (2011), « A Year of Living Dangerously: The Management of the Financial Crisis in 2008 », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 25(1), pp. 71-90.
- Reinhart, C. et K. Rogoff (2009), *This Time is Different*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Robb, A. et E.J. Reedy (2012), « An Overview of the Kauffman Firm Survey: Results from 2010 Business Activities », mai.
- Schumpeter, J. (1942), *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Payot, Paris.
- Walde, K. et U. Woitek (2004), « R&D Expenditure in G7 Countries and the Implications for Endogenous Fluctuations and Growth », *Economics Letters*, vol. 82(1), pp. 91-97.
- WIFO (2011), *Structural Change and the Competitiveness of EU Member States*, Vienne.

ANNEXE 1.A

Crise économique et action publique en matière de science, de technologie et d'innovation : Exemples de politiques nationales

Tableau 1.A. Crise économique et action publique en matière de science, de technologie et d'innovation : exemples de politiques nationales

Afrique du Sud	Aucun changement majeur n'a été apporté à la politique nationale en matière de science, de technologie et d'innovation ; le Cadre pour la réponse de l'Afrique du Sud à la crise économique internationale a remis en avant certains aspects des défis nationaux à relever qui nécessitaient des apports scientifiques et technologiques, tels que la sécurité énergétique, la sécurité alimentaire et le nouveau développement industriel, et a conduit à apporter quelques améliorations au plan de mise en œuvre du cadre national de politique industrielle adopté en 2008.
Allemagne	La crise n'a eu aucune incidence majeure sur la politique allemande en matière de science, de technologie et d'innovation ; une mesure à court terme a toutefois été adoptée, avec le soutien supplémentaire de 1.1 milliard USD (900 millions EUR) octroyés pour 2010-11 au programme central d'innovation pour les PME (ZIM).
Argentine	Les aides à l'innovation ont été maintenues malgré la crise de 2008.
Australie	Le plan Nation Building and Jobs, annoncé en février 2009 avec un budget de 29 milliards USD (42 milliards AUD), est une composante clé du plan National Building – Economic Stimulus. Il comprend le financement d'investissements dans l'éducation, les infrastructures et l'efficacité énergétique, avec des mesures relatives à l'innovation, notamment : <ul style="list-style-type: none"> ● une somme de 566.8 millions USD (821.8 millions AUD) aux établissements d'enseignement secondaire pour la construction ou la remise en état d'équipements scientifiques et d'équipements d'apprentissage des langues, entre autres investissements d'infrastructure dans le cadre du programme Building the Education Revolution doté d'un budget de 11.2 milliards USD (16.2 milliards AUD) ; ● des allègements fiscaux temporaires supplémentaires à hauteur de 1.9 milliard USD (2.7 milliards AUD), octroyés aux petites entreprises et aux autres entreprises qui acquièrent des actifs remplissant les conditions requises, comme des actifs corporels utilisés dans la R-D ; ● des aides aux entreprises innovantes australiennes, dont 57.2 millions USD (83 millions AUD) pour l'Innovation Investment Follow-on Fund destinés à encourager les activités de recherche et les efforts de commercialisation des entreprises en phase de démarrage malgré la pénurie de capitaux due à la crise mondiale.
Autriche	Aucune action immédiate n'a été prise dans le cadre de la politique de l'innovation.
Belgique	Aucune nouvelle mesure n'a été prise au niveau fédéral en 2010-11, à l'exception de l'augmentation annuelle des crédits d'impôt, mais les pouvoirs publics se sont engagés à maintenir le taux R-D/PIB. La crise financière mondiale a concentré l'attention sur les politiques de l'innovation axées sur la spécialisation intelligente en Flandre [Livre blanc sur la nouvelle politique industrielle (Witboek Nieuw Industrieel Beleid)], ce qui a eu une incidence sur de nouvelles initiatives des pouvoirs publics, telles que le Fonds TINA (Transformation, Innovation et Accélération), créé en décembre 2010 avec un capital de 232.6 millions USD (200 millions EUR) pour appuyer les projets lancés par des groupes d'entreprises (conjointement avec des investisseurs, des institutions du savoir, des partenaires de recherche et des partenaires technologiques), et l'instrument SOFI (Spin-Off Financing Instrument), créé en 2011 avec un budget de 11.5 millions USD (10 millions EUR) pour financer les entreprises créées par essaiage.
Brésil	Les effets sur les politiques nationales de la science, de la technologie et de l'innovation ont été mineurs ; les crédits pour la R-D privée gérés par l'organisme national de financement FINEP ont été doublés en 2009, en partie pour faire face à la crise.

Tableau 1.A. **Crise économique et action publique en matière de science, de technologie et d'innovation : exemples de politiques nationales (suite)**

Canada	<p>En 2009, le gouvernement canadien a mis en place un plan de relance de l'économie sur deux ans : le Plan d'action économique (PAE) du Canada. Le PAE prévoyait un budget de 4.1 milliards USD (4.9 milliards CAD) pour la science, la technologie et l'innovation, avec notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● le Programme d'infrastructure du savoir, de 1.7 milliard USD (2 milliards CAD) pour les projets d'infrastructure des universités et des écoles supérieures, comprenant les réparations, la maintenance et la construction ; ● la Fondation canadienne pour l'innovation, avec un financement supplémentaire de 625 millions USD (750 millions CAD) destiné à accélérer l'investissement dans des installations et des équipements de recherche ultra-modernes ; ● près de 208.3 millions USD (250 millions CAD) alloués à la mise à niveau et à la modernisation des laboratoires fédéraux menant des recherches dans des domaines très divers, comme la santé, la sûreté, la sécurité, les transports, la protection de l'environnement et le patrimoine ; ● un Fonds pour l'énergie propre de 662.5 millions USD (795 millions CAD) pour appuyer des projets de démonstration et de R-D dans les énergies propres. <p>Le PAE prévoyait également 72.9 millions USD (87.5 millions CAD) supplémentaires sur trois ans, à partir de 2009-10, destinés à permettre aux conseils subventionnaires fédéraux d'étendre temporairement le programme de Bourses d'études supérieures du Canada, lequel soutient les meilleurs étudiants en maîtrise et en doctorat du Canada. Ce financement comprenait 29.2 millions USD (35 millions CAD) pour le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, une somme identique pour les Instituts de recherche en santé du Canada et 14.6 millions USD (17.5 millions CAD) pour le Conseil de recherches en sciences humaines.</p> <p>En outre, Industrie Canada s'est vu doté de 187.5 millions USD (225 millions CAD) sur trois ans pour élaborer et mettre en œuvre une stratégie visant à étendre la couverture du haut débit à autant de ménages non desservis ou mal desservis que possible.</p> <p>En 2009, le gouvernement canadien a également lancé la Stratégie canadienne de transition et d'acquisition de compétences, qui prévoyait : d'allouer 1.6 milliard USD (1.9 milliard CAD) pour augmenter les prestations, afin de donner aux travailleurs davantage de temps pour trouver l'emploi qui leur convient et suivre la formation dont ils ont besoin ; d'offrir aux entreprises qui font appel à des dispositifs de partage du travail davantage de temps pour se restructurer et mieux se positionner sur le marché de façon à sortir de la récession économique ; et de mieux protéger les salaires des travailleurs et leurs indemnités de départ en cas de faillite de leur employeur ; d'allouer 1.6 milliard USD (1.9 milliard CAD) pour élargir l'accès à la formation en proposant une palette exceptionnelle de possibilités de perfectionnement des compétences à court et à long terme aux travailleurs de tous les secteurs de l'économie canadienne, y compris des investissements dans le potentiel à long terme de groupes sous-représentés.</p>
Chili	Aucune modification n'a été apportée aux politiques nationales de la science, de la technologie et de l'innovation consécutivement à la crise financière mondiale.
Colombie	Aucune modification substantielle n'a été apportée aux politiques nationales de la science, de la technologie et de l'innovation à la suite de la crise financière mondiale.
Corée	La crise n'a pas eu d'incidence notable sur les politiques de l'innovation, et les aides publiques aux activités de R-D ont été maintenues.
Espagne	<p>Le plan de stimulation de l'économie et de l'emploi de 2009 prévoyait une dotation directe de 690 millions USD (490 millions EUR) à la R-D et l'innovation (soit plus de 16 % du budget total).</p> <p>La Stratégie pour une économie durable (novembre 2009) a instauré un nouveau cadre réglementaire destiné à promouvoir l'innovation par l'élaboration d'une nouvelle loi sur la science, la technologie et l'innovation (juin 2011) et au moyen de la Stratégie nationale pour l'innovation E2I (juillet 2010), laquelle comprenait des mesures budgétaires confiées au Secrétariat général chargé de l'innovation, sous la responsabilité de l'ancien ministère de la Science et de l'Innovation, et s'élevant à un total de 4.3 milliards USD (3.2 milliards EUR) en 2010 (soit une augmentation de 48 % par rapport à 2009).</p> <p>La structure et le fonctionnement du Centre pour le développement de la technologie industrielle (CDTI) ont été réorganisés sur la période 2008-11. Le montant de ses aides directes aux entreprises a été augmenté de 75.4 % et les conditions financières d'octroi de son soutien à la R-D des entreprises ont été temporairement assouplies (jusqu'en mars 2012, sous réserve de la disponibilité des fonds), avec notamment une réduction des garanties exigées des petites entreprises, l'augmentation de la couverture des aides aux projets de R-D de 75 % à 85 % du budget et la hausse du paiement anticipé de l'aide destinée aux PME, de 25 % à 30 %.</p> <p>Le fonds national pour l'emploi et le développement durable local de 2010 d'un montant total de 6.8 milliards USD (5 milliards EUR) ne prévoyait pas de budget spécifique pour la R-D, mais 742.2 millions USD (549.2 millions EUR) ont été alloués par les municipalités à des projets innovants visant à favoriser les initiatives locales de création d'emplois.</p>
Estonie	<p>Les dépenses consacrées aux instruments de financement de la R-D (financement ciblé, subventions et financement de base) ont diminué de 4 %, et le budget général du ministère de l'Éducation et de la Recherche a été réduit de 8.4 % en 2009 ; d'autres réductions ont été appliquées aux aides en faveur de la science, de la technologie et de l'innovation en 2010 (subventions : 9.1 %, financement ciblé : 3.6 %, financement de base : 7.4 %, subventions aux infrastructures : 3 %). Aucune modification n'a été apportée en 2011-12.</p> <p>Le programme TULE a permis à environ 800 personnes ayant précédemment abandonné des programmes d'enseignement universitaire de reprendre leurs études sur la période 2010-13.</p>

Tableau 1.A. Crise économique et action publique en matière de science, de technologie et d'innovation : exemples de politiques nationales (suite)

États-Unis	<p>La loi de 2009 sur la relance et le réinvestissement (American Recovery and Reinvestment Act) a été mise en œuvre pour fournir une stimulation économique à court terme de la recherche et des infrastructures de recherche et renforcer la base de connaissances en vue de la croissance économique future dans les domaines de l'énergie propre, des sciences biomédicales et des nouvelles technologies industrielles. Elle prévoyait 18 milliards USD pour les découvertes liées à l'énergie, au climat et aux technologies du futur.</p> <p>Au sein du ministère de la Santé et des Services sociaux (HHS, Department of Health and Human Services), les National Institutes of Health (NIH) ont reçu 10 milliards USD pour la recherche biomédicale et la rénovation ou la construction de laboratoires, sur lesquels 1 milliard USD étaient prévus pour les recherches sur l'efficacité comparée dans les NIH et l'Agency for Healthcare Research and Quality.</p> <p>Des investissements à hauteur de 5.2 milliards USD ont été effectués dans les principaux organismes scientifiques, notamment : 3.0 milliards USD pour la National Science Foundation, destinés à la recherche fondamentale, à l'enseignement et aux ressources humaines, à la construction d'installations de recherche et aux instruments de recherche ; 1.6 milliard USD pour l'Office of Science du ministère de l'Énergie (DOE), destinés aux collaborations de recherche sur les frontières énergétiques et aux investissements infrastructurels dans les laboratoires nationaux ; et 580 millions USD pour le National Institute of Standards and Technology (NIST) du ministère du Commerce, destinés à la recherche sur les normes, aux équipements de mesure de pointe et à la construction d'installations de recherche pour le NIST. Cet investissement représente à lui seul une augmentation de presque 50 % de ces programmes par rapport au niveau défini par voie réglementaire en 2008, et constitue un acompte important sur la stratégie présidentielle visant à doubler le financement de ces organismes sur dix ans.</p> <p>La National Aeronautics and Space Administration (NASA) a reçu 1 milliard USD pour des activités telles que l'accélération des missions de recherche sur le climat et dans le domaine des sciences de la Terre, et le développement de la prochaine génération du système de transport aérien.</p> <p>La National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) s'est vu allouer 170 millions USD pour ses activités de modélisation du climat et 660 millions USD pour la maintenance et la construction de navires océanographiques et d'installations de recherche.</p> <p>L'organisme US Geological Survey a quant à lui bénéficié de 140 millions USD pour la rénovation et la construction d'installations et pour ses systèmes de suivi des risques sismiques et des risques d'éruptions volcaniques.</p> <p>L'American Recovery and Reinvestment Act a également permis aux pouvoirs publics de porter temporairement leurs garanties de prêt à 90 % et de réduire ou d'éliminer les frais de traitement de ces prêts. L'US Small Business Administration (USSBA) a d'abord reçu 730 millions USD pour financer ces mesures, puis un financement supplémentaire de 125 millions USD afin de prolonger l'assistance jusqu'en février 2010.</p> <p>Le Trésor entend augmenter les prêts aux PME en fournissant aux banques de proximité des fonds à un faible coût, et le Président Obama, dans son discours sur l'état de l'Union, a promis que 30 milliards USD seraient consacrés à cette fin. Cette mesure a été intégrée dans le projet de loi sur l'emploi dans les PME, qui devrait octroyer 12 milliards USD d'allègements fiscaux et étendre les programmes de prêt existants (la loi a été adoptée en septembre 2010).</p>
Fédération de Russie	<p>La crise a eu un effet défavorable de courte durée sur le budget global, mais pas d'incidence sensible sur la politique de la science, de la technologie et de l'innovation ; sur les dernières années, les fonds alloués au secteur scientifique civil ont été multipliés par 3.8, ce qui a diminué l'effet néfaste de la crise sur le secteur industriel et compensé la réduction des financements provenant de sources extrabudgétaires.</p>
Finlande	<p>Le plan de relance de 6.56 milliards USD (5.97 milliards EUR) en 2009 comprenait des mesures en faveur des infrastructures de transport et de haut débit, de l'éducation et de la formation (y compris un net renforcement de l'offre de formation professionnelle et de formation des adultes), et de la R-D. Environ 159.3 millions USD (145 millions EUR) étaient destinés à la R-D, à l'éducation, aux infrastructures ainsi qu'aux aides ciblant les entreprises et le domaine de l'énergie. Les principaux instruments consistaient en des réductions d'impôt et des mesures connexes, plutôt qu'en une augmentation des dépenses publiques.</p> <p>L'organisme de financement finlandais pour la technologie et l'innovation (Tekes) a reçu des ressources supplémentaires à allouer à la recherche, au développement et à l'innovation et a abaissé temporairement la part du financement par les entreprises requise dans les projets de recherche publics.</p> <p>Finnvera a commencé à octroyer des prêts et garanties contra-cycliques au début du mois de mars 2009 ; le gouvernement a augmenté à deux reprises les plafonds relatifs aux engagements financiers non réglés de Finnvera durant l'année 2009.</p> <p>L'assainissement des finances publiques a eu une incidence sur les politiques de la science, de la technologie et de l'innovation pour 2012-13 ; les aides à la R-D et à l'innovation ont été maintenues, mais le ciblage du soutien a été modifié.</p> <p>Finnvera a lancé dans le cadre de la stratégie de relance des prêts et garanties contra-cycliques tendant à financer le fonds de roulement des petites entreprises dont la rentabilité ou la trésorerie avaient diminué à cause de la crise ; les prêts ont été maintenus jusqu'à la fin de l'année 2011.</p>

Tableau 1.A. Crise économique et action publique en matière de science, de technologie et d'innovation : exemples de politiques nationales (suite)

France	<p>Les entreprises pouvaient demander un remboursement immédiat de leur crédit d'impôt recherche en 2009 et en 2010 ; depuis 2011, seules les micro-entreprises et les PME peuvent le faire.</p> <p>Des fonds ont été injectés dans OSEO Garantie afin de fournir des garanties, des cofinancements et des prêts directs ; entre octobre et décembre 2009, le gouvernement a élargi les critères d'admission aux entreprises employant un plus grand nombre de salariés et a augmenté la couverture de la garantie à 90 %, entre autres mesures, renforçant la capacité d'intervention de 11.5 milliards USD (10 milliards EUR) ; les prêts garantis ont augmenté de 64 % ; OSEO estime que les effets de ces mesures de lutte contre la crise ont permis de sauvegarder l'équivalent de 30 000 emplois en France.</p> <p>Les 40 milliards USD (35 milliards EUR) du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA), prévu sur 2011-13 en réponse à la crise économique, visent à renforcer les capacités d'innovation nationales ; il s'articule autour de neuf pôles, parmi lesquels : centres d'excellence (13.8 milliards USD, 12 milliards EUR) ; valorisation de la recherche (transfert de connaissances vers l'industrie) (4 milliards USD, 3.45 milliards EUR) ; santé et biotechnologies (2.8 milliards USD, 2.4 milliards EUR) ; économie numérique (5.2 milliards USD, 4.5 milliards EUR) ; et financement des entreprises (3.6 milliards USD, 3.09 milliards EUR).</p>
Grèce	<p>Début 2012, une nouvelle loi-cadre stratégique fait l'objet d'une consultation publique organisée par le Conseil national et le Secrétariat général pour la recherche et la technologie afin de définir l'orientation à long terme du système de R-D grec, notamment en fixant des objectifs associés à des jalons.</p> <p>Un Plan d'action pour l'entrepreneuriat visant à recenser et à supprimer les obstacles à l'entrepreneuriat est élaboré et mis en œuvre ; l'abandon du financement direct de la R-D des entreprises au profit d'allègements fiscaux est envisagé, avec la nécessité d'élaborer des mesures appropriées au préalable.</p> <p>Des mesures sont adoptées pour éviter l'exode des cerveaux : lancement de subventions pour les jeunes chercheurs (169 millions USD, 120 millions EUR, pour 2012-15) et d'un nouveau programme pour l'emploi de jeunes chercheurs dans les entreprises grecques performantes (21 millions USD, 15 millions EUR, pour 2012).</p> <p>Les autres initiatives incluent un soutien renforcé à la collaboration bilatérale et internationale, des actions visant à réorganiser les centres de recherche publics éclatés afin d'atteindre une masse critique avec un axe disciplinaire et/ou géographique et le renforcement des liens entre recherche et innovation.</p>
Hongrie	<p>Le programme de gestion de la crise, peu axé sur l'innovation, a essentiellement porté sur la définition de cibles de dépenses de R-D et de secteurs stratégiques et sur l'emploi du Fonds pour la recherche et l'innovation technologique.</p> <p>Un programme de financement de projets a été mis en place en 2009-10 afin de faciliter le renforcement des ressources humaines de la R-D, en créant des emplois dans des PME et des organismes de R-D financés par l'État ou à but non lucratif, et en employant des travailleurs hautement qualifiés licenciés par des entreprises industrielles de moyenne à grande taille en raison de la crise financière mondiale.</p>
Irlande	<p>Les aides à l'innovation ont été largement maintenues malgré la crise.</p>
Israël	<p>Le Fonds MANOF, série de fonds d'investissement conjoints créés par le gouvernement et des investisseurs institutionnels, a été mis en place afin de remédier à la compression du crédit provoquée par la crise financière mondiale ; l'État assume la majeure partie du risque.</p> <p>Un programme de protection contre les risques de baisse visant à inciter les investisseurs institutionnels à investir dans des entreprises de haute technologie – par l'intermédiaire du secteur du capital-risque et d'autres mécanismes – et offrant aux investisseurs une protection pouvant aller jusqu'à 25 % en cas de perte, a été mis en œuvre pour stimuler les secteurs fondés sur le savoir ; son champ d'application couvrirait la totalité de la chaîne de production, du stade du concept théorique jusqu'à la création des jeunes entreprises destinées à assurer la transition, puis aux grandes sociétés, avec prise de risques par l'État.</p>
Italie	<p>En 2009, un plan de promotion des exportations a été mis en place afin de remédier aux effets de la crise, avec un budget de 237 millions USD (185 millions EUR) en 2009, géré par l'Institut pour le commerce extérieur (ICE) ; de nouveaux avantages fiscaux – 3.7 milliards USD (2.9 milliards EUR) pour 2009-11 – ont été octroyés aux entreprises, notamment pour des contrats visant à stimuler la productivité ; en janvier 2009, un refinancement du Fonds central de garantie pour les PME a été mis en place (2.1 milliards USD, 1.6 milliard EUR) jusqu'en 2012, avec une garantie de l'État fournie en dernier ressort ; cette mesure a aidé environ 50 000 entreprises en fournissant pour plus de 6.7 milliards USD (5.2 milliards EUR) de garanties pour une valeur totale de 11.7 milliards USD (9.1 milliards EUR) de prêts ; aucune réduction des dépenses publiques dans la R-D ni dans le soutien aux entreprises n'est prévue, mais le lancement et la mise en œuvre de certains instruments et programmes ont été ralentis.</p> <p>Un moratoire d'un an sur la dette des PME a permis à des entreprises (n'ayant pas généré de créances irrécouvrables, n'étant pas titulaires de prêts restructurés et ne faisant pas l'objet de procédures de saisie) de suspendre le remboursement du capital de leurs prêts bancaires et de repousser les échéances des crédits de trésorerie ; en décembre 2010, 200 000 demandes avaient été acceptées, et 16 milliards USD (13 milliards EUR) de dettes avaient été différées.</p> <p>En 2010 et en 2011, la réduction des dépenses des administrations publiques n'a pas eu d'incidence sur les universités ni sur les différents organismes de recherche, mais une réglementation facilitant l'embauche temporaire de chercheurs dans les universités a été adoptée, et un budget de 500 millions USD (400 millions EUR) devait être consacré au soutien aux universités publiques, contre 25 millions USD (20 millions EUR) à celui aux universités privées reconnues par l'État, et le fonds consacré aux bourses et aux prix décernés aux meilleurs étudiants a été augmenté de 187.5 millions USD (150 millions EUR) ; un crédit d'impôt de 90 % a été consenti pour les activités développées par des entreprises travaillant dans le cadre de co-entreprises avec des universités et des instituts de recherche publics.</p>

Tableau 1.A. **Crise économique et action publique en matière de science, de technologie et d'innovation : exemples de politiques nationales (suite)**

Japon	<p>Un budget supplémentaire d'environ 487.8 milliards USD (57 000 milliards JPY) a été adopté pour faire face à la crise financière mondiale en 2008, sur lequel plus de 8.6 milliards USD (1 000 milliards JPY) étaient alloués à la science et à la technologie.</p> <p>Le quatrième plan de base pour la science et la technologie marque la transition d'une politique privilégiant les disciplines vers une approche axée sur les problèmes et sur le redressement après le tsunami dévastateur de mars 2011.</p> <p>Le budget 2011 comprenait des réductions de crédits, sauf dans les lignes budgétaires liées à la science et à la recherche ; dans le budget global du ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Sciences et de la Technologie, en baisse de 0.9 %, les crédits alloués aux sciences avaient augmenté de 3.3 %.</p>
Luxembourg	Aucune modification n'a été apportée aux politiques nationales de la science, de la technologie et de l'innovation à la suite de la crise financière mondiale.
Mexique	<p>Aucune modification majeure n'a été apportée aux politiques nationales de la science, de la technologie et de l'innovation immédiatement après la crise financière mondiale ; les budgets STI ont été en majeure partie maintenus en dépit des contraintes budgétaires.</p> <p>Les plans de relance globaux comprenaient diverses mesures influant sur l'innovation, telles que des programmes d'appui des PME et des investissements infrastructurels.</p>
Norvège	La crise n'a pas eu d'incidence notable à long terme sur les politiques de l'innovation. L'appui aux activités de R-D a été maintenu.
Nouvelle-Zélande	Aucune initiative publique ciblant explicitement la science, la technologie et l'innovation n'a été élaborée dans le contexte de la crise financière.
Pays-Bas	<p>Un programme de 214 millions USD (180 millions EUR) a été mis en place pour venir en aide à environ 2 000 chercheurs du secteur privé qui risquaient de perdre leur emploi, en finançant leur détachement dans des instituts de recherche publics.</p> <p>Le crédit d'impôt existant pour la R-D a été élargi en 2009 et 2010 de 179 millions USD (150 millions EUR).</p> <p>Le dispositif d'aide à la croissance a proposé aux banques et aux sociétés de capital-investissement une garantie de 50 % sur les émissions d'actions ou prêts mezzanine récents, et a été étendu durant la crise afin de permettre de garantir jusqu'à 29.8 millions USD (25 millions EUR) d'actions par entreprise ; en outre, la garantie pour le financement des entreprises, lancée en mars 2009, a fourni aux banques une garantie de 50 % de leurs nouveaux prêts d'un montant compris entre 1.8 million USD (1.5 million EUR) et 179 millions USD (150 millions EUR).</p>
Portugal	<p>L'initiative pour l'investissement et l'emploi (Iniciativa para o Investimento e Emprego), qui a été lancée en décembre 2008 avec un budget de 3.4 milliards USD (2.2 milliards EUR), comprend des mesures d'amélioration du système éducatif (investissements publics de 781 millions USD, 500 millions EUR, en 2009), des sources d'énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (investissements publics de 391 millions USD, 250 millions EUR en 2009), et de l'infrastructure haut débit (dépense fiscale de 78.1 millions USD, 50 millions EUR en 2009).</p> <p>Le nouveau plan de relance mis en œuvre en décembre 2010, l'Initiative pour la compétitivité et l'emploi (Iniciativa para a Competitividade e Emprego), a donné la priorité aux systèmes d'enseignement et à la science, à la technologie et à l'innovation.</p> <p>Cinquante mesures ont été approuvées et élaborées dans cinq domaines fondamentaux, avec notamment une attention particulière portée à la compétitivité et à l'appui des exportations ; à la simplification administrative et à la réduction des formalités pour les entreprises commerciales ; et aux réformes du marché du travail.</p> <p>Les efforts déployés en 2012 pour assainir les finances publiques n'ont pas débouché sur une réduction des dépenses par rapport à leur niveau antérieur dans la science, la technologie et l'innovation, et les crédits budgétaires publics ont été augmentés pour la formation de haut niveau et l'emploi dans le domaine scientifique (34 % pour ces deux postes en 2012, contre 31 % en 2011).</p> <p>Les pouvoirs publics se sont attachés à soutenir en priorité le secteur automobile, par le biais d'une prime pour la mise à la casse de véhicules légers de 8 à 13 ans et l'achat de véhicules neufs, et ont élaboré un nouveau projet de 313 millions USD (200 millions EUR) destiné à encourager l'introduction de véhicules électriques sur le marché d'ici à 2010 ; le plan anti-crise favorisait également l'investissement dans l'énergie afin de soutenir l'innovation et la durabilité.</p>
République populaire de Chine	<p>La Chine a adopté un plan de relance économique de 1 000 milliards USD (4 000 milliards CNY), dont 392.7 milliards USD (1 500 milliards CNY) consacrés aux infrastructures, en réponse à la crise financière de 2008. Ce plan met l'accent sur les investissements dans les infrastructures fixes et le capital humain dans dix secteurs d'activité, notamment la fabrication de machines, les secteurs de l'électronique et de l'information, ainsi que l'industrie légère et le secteur pétrochimique.</p> <p>Le Conseil des affaires d'État de février 2009, sur proposition du ministère des Sciences et Technologies, a décidé d'appuyer la science, la technologie et l'innovation pour faire face à la crise financière mondiale. Pendant les deux années suivantes, 26.6 milliards USD (100 milliards CNY) ont été investis par les autorités centrales et locales dans le développement des infrastructures de la science, de la technologie et de l'innovation, avec notamment la création de pôles de compétitivité pour les hautes technologies, le soutien des capacités d'innovation des entreprises et l'appui des universités à l'innovation privée.</p> <p>Le plan d'action pour l'innovation scientifique et technologique de l'Académie chinoise des sciences, élaboré en réponse à la crise financière mondiale, comprenait des programmes pilotes (un réseau média sans fil à haut débit, par exemple) et l'application commerciale de grandes avancées scientifiques et technologiques (technologie d'affichage laser, par exemple).</p>
République slovaque	Les garanties de prêt accordées par les pouvoirs publics aux banques et aux institutions financières ont été temporairement augmentées de 21 %, pour atteindre 429 millions USD (219 millions EUR), en 2009 ; les prêts directs octroyés par les banques d'État ont plus que doublé.

Tableau 1.A. Crise économique et action publique en matière de science, de technologie et d'innovation : exemples de politiques nationales (suite)

Royaume-Uni	<p>L'examen des dépenses (Spending Review) de 2010 visait à privilégier les investissements en faveur de la croissance économique à long terme : le budget de 7 milliards USD (4.6 milliards GBP) consacré à la recherche scientifique a été maintenu et protégé jusqu'en 2014, ce qui représente une diminution en termes réels d'environ 10 % (compte tenu de l'inflation).</p> <p>Les pouvoirs publics ont pris l'engagement d'augmenter l'efficacité du budget de la science en économisant d'ici à 2014-15 une somme de 491 millions USD (324 millions GBP) par an qui doit être réinvestie dans ce même domaine.</p> <p>Le programme Enterprise Finance Guarantee Scheme a été créé en janvier 2009 pour aider les entreprises pénalisées par la contraction du crédit : destiné à aider les entreprises dont le chiffre d'affaires est inférieur ou égal à 38.5 millions USD (25 millions GBP), et assorti d'une limite maximale de prêt fixée à 1.5 million USD (1 million GBP), pour un triplement du volume des prêts garantis en 2009, comparé au volume associé au programme précédent sur la période 2007-08.</p>
Slovénie	<p>Une importante réorientation stratégique du système national de la science, de la technologie et de l'innovation a été décidée en riposte à la crise financière ; dans de nombreux cas, la crise a joué un rôle de catalyseur, en favorisant des évolutions et l'adoption de nouveaux instruments.</p> <p>Le plan de relance comprenait plusieurs mesures de soutien de la R-D, comme cela est apparu dans le budget révisé de 2009, dans lequel elles représentaient 2.1 % du PIB, avec, entre autres, des mesures de cofinancement des PME, de soutien des jeunes entreprises, de fourniture de garanties de prêt, de cofinancement des projets de R-D et d'investissement des entreprises, et d'appui de la recherche.</p>
Suède	<p>Le budget des universités a été augmenté de 25 %, dont un tiers sans condition, un tiers destiné à des domaines ciblés considérés comme d'un intérêt particulier pour le secteur industriel et la société, et un tiers alloué aux infrastructures de recherche et à la recherche liée à l'industrie.</p> <p>Fouriertransform AB, société de capital-risque dans l'industrie automobile, a été créée vers la fin 2009 avec un capital de 335 millions USD (3 milliards SEK) en vue de réaliser des investissements dans des projets de R-D viables dans ce secteur.</p> <p>L'injection de capital réalisée par l'État dans la banque suédoise de développement (ALMI) a augmenté la capacité de prêt de celle-ci en 2009, par rapport à 2008, tout en permettant une part plus importante de cofinancement ; retour à un volume de prêts normal en 2010 (environ 65 % du niveau de 2009 et 120 % du niveau de 2008).</p>
Suisse	<p>Le plan de relance prévoyait des dépenses supplémentaires pour 461 millions USD (705 millions CHF), dont environ 31 millions USD (48 millions CHF) destinés à la recherche et à l'innovation, comme suit :</p> <p>Le Fonds national suisse de la recherche scientifique, chargé du financement de la recherche fondamentale, a été augmenté de 6.9 millions USD (10.5 millions CHF) (soit l'équivalent de 28 projets de R-D supplémentaires).</p> <p>Le budget des universités et instituts de recherche (ETH) fédéraux a progressé de 8.8 millions USD (13.5 millions CHF).</p> <p>Le budget de promotion de la politique de l'innovation a augmenté de 13.7 millions USD (21 millions CHF) avec : une hausse du budget de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI), principal organisme de financement de la recherche appliquée, de 12.7 millions USD (19.5 millions CHF) ; un programme pilote de chèques pour l'innovation destiné à encourager les PME à s'engager dans des transferts de technologies, programme lancé avec un budget de 0.64 million USD (1 million CHF) ; et une campagne d'information de 0.3 million USD (0.5 million CHF) ciblant les secteurs universitaires et privés et portant sur les possibilités de financement proposées par la CTI.</p>
Turquie	<p>Les mesures de précaution prises pour faire face aux conséquences de la crise financière mondiale sur la R-D et l'innovation comprenaient notamment le passage à une aide directe sur fonds publics, avec l'allocation de 217.4 millions USD (200 millions TRY) supplémentaires au Conseil turc de la recherche scientifique et technologique.</p>

Source : Réponses des pays aux questionnaires préparatoires des éditions 2012, 2010 et 2008 des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE* ; *Le financement des PME et des entrepreneurs 2012 : Tableau de bord de l'OCDE* ; *Études économiques de l'OCDE* ; Rapports par pays Erawatch de l'UE ; Rapports par pays TrendChart de l'UE ; et sources nationales.

PARTIE II

L'innovation en réponse aux défis globaux et sociétaux

PARTIE II

Chapitre 2

Assurer la transition vers une innovation et une technologie vertes¹

Les pays de l'OCDE, tout comme les économies émergentes, cherchent de nouveaux moyens d'accélérer le passage à une croissance verte grâce à la technologie et l'innovation. Ce chapitre défend l'idée selon laquelle la transition vers une innovation verte exigera d'aller au-delà des approches de volontarisme technologique, fondées sur l'offre. Elle nécessitera de prendre des mesures agissant sur la demande et de procéder à des changements organisationnels et institutionnels soigneusement réfléchis. L'un des principaux défis est d'harmoniser les objectifs des ministères, des organismes de financement de la recherche, des établissements d'enseignement supérieur, des institutions sociales et des institutions fondées sur le jeu du marché, de sorte que tous concourent à la croissance verte dans toutes ses dimensions. La veille stratégique au service de l'action publique peut contribuer à renforcer l'apprentissage dans ce domaine et à éviter l'échec des politiques publiques.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international

Introduction

Ces dernières années, les initiatives prises par les pouvoirs publics pour promouvoir une croissance plus écologique en s'appuyant sur la R-D et l'innovation se sont multipliées dans la zone OCDE et au-delà. La stratégie de croissance pour 2020 de l'Union européenne, la stratégie nationale et le Plan quinquennal pour une croissance verte de la Corée, la priorité donnée à un développement écologique dans le Plan quinquennal de la Chine ou encore les initiatives New Growth Path et Green Economy Accord de l'Afrique du Sud ne sont que quelques exemples d'actions entreprises pour faire de l'innovation verte un tremplin majeur vers des économies compétitives et durables.

L'innovation joue un rôle essentiel dans l'écologisation de la croissance. L'un des messages clés de la Stratégie de l'OCDE pour une croissance verte était que l'innovation, conjuguée à des incitations fondées sur le marché ainsi qu'à une réglementation et à une taxation appropriées, pouvait accélérer la transition vers une croissance plus écologique et contribuer à découpler la dégradation environnementale de la croissance économique (OCDE, 2011a). Cette stratégie appelait donc les pays à adopter une méthode d'action cohérente et coordonnée pour parvenir à une croissance verte, en donnant aux politiques d'innovation un cadre général solide qui englobe aussi bien les politiques de l'offre que celles portant sur la demande, et intègre une palette d'instruments visant à créer et diffuser le savoir et à le mettre en application.

Au vu des défaillances du marché et des défaillances systémiques, l'intervention publique dans ce domaine se justifie bel et bien, mais la difficulté, pour les politiques relatives à la science, à la technologie et à l'innovation, est d'utiliser et de combiner des instruments agissant à travers l'offre, et d'autres fonctionnant *via* la demande, afin d'accélérer le développement et la diffusion des innovations vertes nécessaires pour faire passer l'ensemble du système à une croissance plus écologique².

Plaidoyer en faveur de l'innovation et de la technologie vertes

Nécessité d'innover pour relever le défi de la durabilité

Une analyse récente de l'OCDE semble indiquer que, si l'on n'intensifie pas l'action publique, les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) risquent fort d'augmenter de 70 % d'ici à 2050. D'autres problèmes environnementaux et sociaux sont tout aussi urgents : l'amélioration de la qualité et de la disponibilité de l'eau, la maîtrise de l'utilisation et de l'élimination des produits toxiques, ou encore le maintien ou le développement de la biodiversité. Cela étant, le programme d'action en faveur de la croissance verte est plus large : son objectif est de rechercher la croissance économique et la prospérité partagée, tout en évitant la dégradation de l'environnement.

La croissance verte implique d'instaurer des politiques qui soit réduisent progressivement la consommation de ressources par unité de valeur ajoutée (découplage relatif), soit stabilisent ou diminuent la consommation de ressources et les effets sur l'environnement tandis que l'économie progresse globalement (découplage absolu). Au

cours de ces dernières décennies, des pays de l'OCDE ont réussi à réaliser un découplage absolu entre la croissance du PIB et les émissions de certaines substances acidifiantes, telles que les oxydes de soufre et les oxydes d'azote. En revanche, ils ne sont parvenus qu'à un découplage relatif entre la croissance du PIB et les émissions de GES, et celles-ci ont continué d'augmenter. De fait, dans de nombreux domaines, les pressions environnementales ont continué de s'accroître parallèlement à la croissance des économies, en particulier dans des pays n'appartenant pas à l'OCDE (OCDE, 2010a).

Maintenir, comme si de rien n'était, une trajectoire de croissance d'avant-crise qui sous-évalue le capital environnemental va, à un moment donné, épuiser ou dégrader les ressources naturelles, ce qui limitera les perspectives de croissance sur le long terme. Découpler la croissance de la pression environnementale exige de mettre en place des incitations et des institutions qui aboutissent à des innovations vertes d'importance et à leur adoption et diffusion à grande échelle.

Obstacles au développement et à l'adoption de la technologie et de l'innovation vertes

Les politiques en faveur de l'innovation verte doivent tenir compte des obstacles. Un grand nombre de ceux qui s'opposent à l'innovation technologique et à la diffusion des techniques sont connus et ont été étudiés. Les pouvoirs publics interviennent habituellement lorsque les incitations offertes par les forces du marché sont inadéquates et ne conduisent pas les entrepreneurs et les entreprises à investir dans le développement ou la diffusion de technologies vertes. Le soutien public de la R-D se justifie principalement par les retombées favorables – avantages sociétaux vastes et largement répandus – que peut entraîner la recherche. Le plus souvent, n'étant pas en mesure d'en capter pleinement les résultats, les entreprises investissent insuffisamment dans le niveau de recherche et de développement qui serait socialement optimal.

Dans le cas de l'innovation verte, l'action publique se justifie par ce que l'on appelle généralement le problème de « double externalité » (Jaffe et al., 2004). L'un des arguments tient, d'une part, au manque de résultats de la recherche privée dû aux externalités de connaissance et, d'autre part, aux effets dissuasifs qui découlent de comportements opportunistes (Arrow, 1962 ; Nelson, 1959). D'autres défaillances du marché, comme les problèmes de crédibilité ou les effets de l'apprentissage par la pratique, peuvent aussi freiner le développement et la diffusion de la technologie verte. Le second argument résulte des externalités négatives du changement climatique et d'autres défis environnementaux ; il a des implications à la fois pour la création et pour la diffusion des technologies. Le prix des émissions de GES n'étant pas fixé par le marché, les incitations à les réduire par le développement technologique sont limitées. De la même façon, les technologies vertes nouvellement disponibles seront moins diffusées et adoptées si les signaux envoyés par le marché quant aux avantages environnementaux qu'elles procurent sont faibles (Jaffe et al., 2005 ; Newell, 2010).

D'autres obstacles à l'innovation peuvent se dresser en raison de défaillances systémiques (OCDE, 1998) qui entravent la circulation du savoir et de la technologie et réduisent l'efficacité générale des efforts déployés à l'échelle du système en matière de R-D et d'innovation (OCDE, 1999). C'est le cas du manque de capacités, des lacunes institutionnelles, des carences des réseaux et des insuffisances du cadre général en place (Arnold, 2004). Le problème est moins la divergence entre les avantages privés et les avantages sociaux que le développement insuffisant du système d'innovation en lui-même. Ces défaillances systémiques peuvent résulter de disparités au sein même du

système d'innovation, telles qu'une incompatibilité entre les incitations destinées aux entités commerciales et celles visant les institutions non commerciales, c'est-à-dire les entreprises d'une part et le secteur de la recherche publique de l'autre (Faber et al., 2008). C'est le cas en particulier pour l'infrastructure de recherche et l'infrastructure technologique – pour la collecte et la diffusion de données, par exemple, ou pour la formation des scientifiques et des ingénieurs – que le seul marché a peu de chance de pouvoir fournir entièrement. Du point de vue du changement transformationnel – défini ici comme un changement radical dans la pratique de gouvernance – on peut recenser d'autres types de défaillances de l'action publique qui s'appliquent aux technologies vertes dans le contexte d'une politique de transition : absence d'orientation, mauvaise articulation de la demande, insuffisance de la coordination des politiques et manque de réflexivité (Weber et Rohracher, 2012).

Obstacles particuliers au développement et à l'adoption de technologies vertes

Hormis les défaillances classique du marché en matière d'innovation, un certain nombre de faiblesses et d'obstacles à l'innovation et à l'adoption de l'innovation se retrouvent uniquement ou sont plus répandus sur les marchés de l'innovation verte (UK Committee on Climate Change, 2010 ; Stavins, 2003 ; Popp et al., 2009 ; Geroski, 2000 ; Gillingham et al., 2009 ; Aghion et al., 2011). On citera notamment les structures dominantes des marchés de l'énergie et du transport, le caractère incertain de la réussite, les longs délais nécessaires au remplacement et au développement des infrastructures, l'absence d'options permettant de différencier les produits, les contraintes liées à la liquidité, la dépendance au sentier, le doute et les défaillances liées aux comportements.

Certains obstacles tiennent aussi à la taille des entreprises. C'est le cas du manque de financement et de personnel qualifié et, dans certains pays, de la taille relativement modeste du marché intérieur (OCDE, 2011b). Même pour les grandes entreprises, qu'elles soient multinationales ou nationales, qui possèdent la taille, le périmètre et l'expérience nécessaires, l'adaptation à des environnements de marché en évolution rapide et les coûts élevés de R-D posent problème pour commercialiser les nouvelles technologies vertes. Les résultats de l'enquête Eurobaromètre (CE, 2011) indiquent que le caractère incertain de la demande du marché et de la rentabilité des investissements et le manque de fonds sont les trois principaux obstacles à l'adoption de l'innovation verte.

Implications pour les politiques de la science et de l'innovation

Les risques de défaillance du marché ou de défaillance systémique donnent à penser que, laissé à ses seules ressources, le marché ne sera pas nécessairement en mesure de développer des technologies vertes en temps voulu et de les déployer à suffisamment grande échelle. La Stratégie de l'OCDE pour une croissance verte montre que la poursuite d'une politique de l'innovation inchangée n'est pas viable à terme, car elle induit des risques qui peuvent imposer des coûts supplémentaires et entraver la croissance et le développement économiques futurs (OCDE, 2011a). Les pouvoirs publics doivent donc adopter un nouveau programme pour transformer l'innovation verte en une nouvelle source de croissance. Pour porter leurs fruits, les politiques de l'innovation devront s'attaquer à la performance du système dans son ensemble au moyen de diverses mesures et d'approches personnalisées.

Fixation des prix à leur juste niveau

Pour la plupart des pays, les instruments qui influent directement sur les signaux donnés par les prix sont une condition nécessaire, mais pas toujours suffisante, de l'écologisation de la croissance. La principale force des politiques de l'environnement axées sur le marché, lorsqu'elles sont correctement conçues, mises en œuvre et appliquées, est d'augmenter de manière implicite ou explicite le coût des intrants environnementaux, internalisant de ce fait des externalités environnementales (la pollution, par exemple). Ces signaux donnés par les prix optimisent les incitations des entreprises et des consommateurs à adopter et à développer des innovations vertes. Les mécanismes de fixation des prix renforcent l'efficacité et la flexibilité dans l'allocation des ressources, car ils incitent à choisir le meilleur moyen d'atteindre l'objectif recherché par les pouvoirs publics (OCDE, 2011a).

Pour autant, si les instruments fondés sur le marché, tels que les systèmes de tarification du carbone ou de plafonnement et d'échange, peuvent susciter une innovation menant à des technologies vertes, l'amélioration de la tarification des externalités environnementales ne suffira pas à aboutir à une innovation verte. Pour influencer notablement sur l'innovation technologique et la diffusion des techniques, il sera nécessaire de mener des politiques supplémentaires visant à renforcer l'innovation verte.

Justification d'un soutien plus large du développement et de la diffusion des technologies vertes

La présence d'externalités de marché et d'externalités environnementales semble militer en faveur de politiques œuvrant aussi bien dans le domaine de l'environnement que dans celui de la science et de la technologie (Popp *et al.*, 2009 ; Newell, 2010)³. Néanmoins, il existe des différences fondamentales entre ces domaines d'action : les politiques environnementales ont pour but de lutter contre les atteintes à l'environnement dues aux activités industrielles passées, tandis que les politiques de l'innovation sont généralement tournées vers l'avenir et cherchent à accroître la productivité (Kivimaa, 2008). En outre, le dosage des politiques de l'innovation peut être amélioré par des instruments visant à stimuler l'adoption et la diffusion de l'innovation verte (politiques d'innovation agissant sur la demande, par exemple), alors que les politiques de l'environnement n'encouragent l'innovation qu'indirectement (Jaffe *et al.*, 2005). Dans la mesure où l'adoption et la diffusion ne sont pas uniquement limitées par les défaillances du marché, les mesures environnementales qui renforcent les incitations à adopter des technologies vertes ou assignent un prix aux externalités environnementales sont nécessaires, mais non suffisantes. Par ailleurs, les politiques qui se concentrent directement sur la stimulation et l'orientation de la demande peuvent réduire le risque inhérent aux investissements consentis dans la R-D en créant des débouchés potentiels.

Les politiques qui s'intéressent à un élément précis du système ou à un secteur donné ont peu de chance d'améliorer le résultat global, car toutes les technologies vertes ne se heurtent pas aux mêmes obstacles. En particulier, les innovations radicales ou systémiques souvent recherchées par les décideurs publics requièrent de vastes modifications de l'offre et de la demande, mais aussi de l'environnement institutionnel et organisationnel (encadré 2.1). Passer à une approche plus systémique ou plus horizontale est loin d'être simple, mais fait

espérer davantage de cohérence et de meilleurs résultats. Pour être efficaces sur le long terme, les politiques en faveur de l'innovation verte nécessitent, au minimum, des mesures agissant aussi bien sur l'offre que sur la demande, et visant à la fois le rythme global de l'innovation et l'orientation imprimée à celle-ci, à savoir l'environnement.

Encadré 2.1. **Recherche de l'innovation radicale dans le domaine de la technologie verte**

L'innovation progressive est la forme dominante de l'innovation ; elle a permis d'améliorer de manière substantielle la performance environnementale ces dernières décennies. Pour que le passage à une croissance verte soit durable, toutefois, de nombreux observateurs appellent à la mise en place d'un cadre d'action susceptible de favoriser une innovation plus radicale. Ce type d'innovation est souvent un phénomène complexe, et non un événement isolé. Amorcée, dans bien des cas, par de petites entreprises ou de nouveaux venus sur le marché, l'innovation radicale implique généralement un processus difficile, long et risqué. Son adoption et sa diffusion à l'échelle du système nécessite presque toujours des améliorations, retouches et modifications progressives, le développement de technologies complémentaires, une restructuration et un apprentissage social.

Or, les défenseurs de l'intervention des pouvoirs publics demandent souvent une avancée technologique décisive et ponctuelle sur le modèle du projet Manhattan ou de la mission Apollo. Certains observateurs (Mowery *et al.*, 2010, par exemple) ont fait valoir que cette approche convenait uniquement si la marche à suivre était relativement claire et lorsque le travail de développement était, par nature, de grande ampleur (comme le réacteur de fusion ITER) ; sinon, la prise de décisions centralisée risquait d'étouffer l'innovation.

L'adoption d'innovations radicales, que celles-ci aient été poussées par l'offre ou tirées par la demande, peut être freinée par la dynamique du marché. Dans certains secteurs, les innovations de ce type sont parfois limitées en raison de forts taux de concentration et d'une position dominante sur le marché, qui n'incitent guère à procéder à des changements fondamentaux ou systémiques. Le coût élevé du capital et les obstacles à l'entrée sur le marché peuvent aussi ralentir l'arrivée de nouveaux acteurs proposant des technologies supérieures. Dans le secteur de la fourniture d'électricité, l'innovation radicale est difficile, exige souvent des ensembles d'innovations complémentaires et s'étale généralement sur de longues périodes. Dans la technologie des centrales, l'analyse *ex post* montre que les innovations radicales – contrairement aux innovations progressives – n'ont pas réussi à s'imposer en raison d'une forte dépendance au sentier (Rennings *et al.*, 2009). Dans l'industrie des éoliennes, les travaux de recherche semblent indiquer qu'une approche axée sur une avancée de haute technologie étouffe les processus d'apprentissage (apprentissage par la pratique) qui permettent à de nouvelles voies technologiques d'apparaître. Alors qu'au Danemark, le système technologique éolien a évolué de façon progressive, aux États-Unis et dans d'autres pays, les acteurs ont parfois échoué, non pas en dépit mais à cause de la recherche d'une innovation radicale (Garud et Karnøe, 2003).

Stratégies et priorités nationales récentes à l'appui de l'innovation verte

Les plans nationaux servent à exposer clairement les priorités de la recherche et de l'innovation, et à définir des politiques et des instruments d'action. Un nombre croissant de pays de l'OCDE et hors OCDE mettent en place des stratégies de croissance verte ou privilégient certaines activités dans leurs stratégies nationales pour la science et la technologie, afin de créer une masse critique et d'accélérer la transition vers l'innovation et la technologie vertes. En effet, la plupart des pays continuent de placer les questions environnementales, le changement climatique et l'énergie en haut de la liste des priorités inscrites dans leur politique générale d'innovation. Néanmoins, les priorités d'action ciblant spécifiquement l'innovation et la technologie vertes varient sensiblement selon les pays, en fonction de la spécialisation scientifique et économique de chacun, de ses objectifs de compétitivité et de ses buts sociétaux. Les priorités peuvent être exprimées par le truchement d'instruments de financement ciblés, tels que les programmes de R-D, ou au moyen d'initiatives sectorielles et scientifiques particulières. Les stratégies nationales prévoient aussi des objectifs quantitatifs de dépenses de R-D et de suivi de ce domaine. Certains gouvernements de l'OCDE ont introduit des plans en les intégrant dans le programme d'action de leurs ministères, principalement les ministères de l'Environnement et de l'Énergie. En pratique, toutefois, il est difficile de cartographier et de recenser les stratégies de croissance verte fondées exclusivement sur la science, la technologie et l'innovation, car la plupart des plans nationaux se caractérisent par un « panachage de stratégies et de politiques » (tableau 2.1).

Réexamen des politiques de la technologie et de l'innovation portant sur l'offre

Les politiques de l'offre jouent un rôle important pour orienter les efforts d'innovation de façon qu'ils contribuent à relever les défis de la croissance verte. Les approches actuellement suivies par les pouvoirs publics pour remédier aux défaillances du marché et aux défaillances systémiques qui freinent l'innovation verte se concentrent généralement sur l'offre ; elles visent la production de nouvelles connaissances ou d'innovations, soit en abaissant, pour les entreprises, le coût des travaux de recherche nécessaires, soit en confiant ces travaux à des instituts publics. Les politiques de l'offre en matière d'innovation comprennent le financement public (direct et indirect) de la R-D publique et de la R-D des entreprises, le soutien public du financement par capital-risque, la création d'infrastructures de recherche ou encore l'investissement dans l'enseignement supérieur et les ressources humaines.

Financement et gestion de la recherche verte au niveau des instituts de recherche

Utilisation du financement public de la recherche comme catalyseur pour exploiter de nouvelles voies technologiques

La science est un aspect essentiel de l'écologisation de l'innovation, mais on s'est très peu intéressé au modèle adéquat de financement de la recherche et aux critères de sélection à adopter pour favoriser la technologie verte. De fait, il est difficile de déterminer précisément quelles disciplines sont à la source du savoir scientifique qui apportera les contributions majeures à l'innovation verte, et donc à la croissance verte⁴. Une cartographie des domaines scientifiques révèle que les technologies énergétiques « propres » s'appuient sur diverses bases de connaissances scientifiques dont le champ dépasse la recherche sur l'énergie et l'environnement, comme la science des matériaux, la chimie et la physique (OCDE, 2011c).

Tableau 2.1. Performance de l'innovation verte et plans nationaux récents dans l'OCDE et dans un échantillon de pays hors OCDE

	R-D dans l'énergie et l'environnement	Brevets de technologies vertes ^{3,4}				Centres écologiques régionaux ⁹	Plan et objectifs stratégiques ¹⁰	Programmes tech./innov. environnementaux				
	En pourcentage du budget public total de la R-D ^{1,2}	Production d'énergie ⁵		Transport ⁶					Gestion de l'environnement ⁷		Technologies susceptibles de réduire les émissions ⁸	
		Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹	Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹				Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹	Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹
Allemagne	7.1 % ●●○	13.0 % ●●○	✓	31.6 % ●●●	✓	13.1 % ●●○	✓	11.2 % ●●○	Bade-Wurtemberg ; Bavière Programme-cadre pour la recherche et le développement durable (FONA) (BMBF) : système terrestre et géotechnologies ; climat et énergie ; gestion durable et ressources ; développement social. Plan directeur pour les technologies environnementales : marchés porteurs ; efficacité des ressources ; protection du climat ; technologies de l'eau.	✓		
Australie	8.7 % ●●○	2.0 % ●○○	✓	0.7 % ●○○		2.9 % ●○○	✓	0.7 % ●○○	Clean Energy Future Plan : tarification du carbone ; investissements dans les énergies renouvelables ; amélioration de l'efficacité énergétique ; investissements à long terme ; recherche dans les technologies énergétiques propres.	✓		
Autriche	4.0 % ●○○	1.0 % ●○○	✓	1.2 % ●○○	✓	1.1 % ●○○	✓	0.6 % ●○○	Steiermark Stratégie pour l'énergie : services énergétiques ; sécurité énergétique ; durabilité environnementale et sociale ; rapport coût-efficacité et efficacité énergétique ; compétitivité.	✓		
Belgique	4.0 % ●●○	0.7 % ●○○		0.3 % ●○○		1.0 % ●○○		0.2 % ●○○	Vlaams Gewest ; Région wallonne Plan Marshall 2. Vert : pôle dédié aux technologies environnementales ; subventions ciblées de l'innovation ; écoconceptions ; efficacité de l'énergie, des transports et des matériaux ; qualité de l'air et de l'eau. La Flandre en action : réseau électrique intelligent ; mode de vie intelligent ; énergies renouvelables ; matériaux durables ; transports écologiques ; villes soucieuses du bien-être social.	✓		
Canada	10.3 % ●●○	2.4 % ●○○	✓	1.4 % ●○○		2.9 % ●○○	✓	3.1 % ●○○	Ontario ; Colombie britannique Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada : sciences et technologies de l'environnement, ressources naturelles et énergie.	✓		
Chili	n.d.	0.0 % ○○○		0.0 % ○○○		0.0 % ○○○		0.0 % ○○○		✓		
Chine	n.d.	2.9 % ●○○		1.2 % ●○○		2.1 % ●○○		2.1 % ●○○	Douzième plan quinquennal : réduire la consommation d'énergie fossile ; promouvoir les sources d'énergie à faible émission de carbone et restructurer l'économie ; secteurs « stratégiques et émergents ».	✓		
Corée	7.6 % ●●○	3.7 % ●○○	✓	1.1 % ●○○		3.6 % ●○○	✓	5.0 % ●○○	Région de la capitale Plan quinquennal pour une croissance verte : atténuation des émissions de gaz à effet de serre ; réduction de l'utilisation des combustibles fossiles ; capacité d'adaptation au changement climatique ; technologies vertes ; écologisation des industries existantes ; infrastructures de transport écologiques.	✓		
Danemark	6.9 % ●●○	3.6 % ●○○	✓	0.3 % ●○○		1.1 % ●○○	✓	0.5 % ●○○	Midtjylland ; Hovedstaden	✓		
Espagne	7.7 % ●●○	2.6 % ●○○	✓	0.4 % ●○○		1.1 % ●○○	✓	0.3 % ●○○		✓		

Tableau 2.1. Performance de l'innovation verte et plans nationaux récents dans l'OCDE et dans un échantillon de pays hors OCDE (suite)

	R-D dans l'énergie et l'environnement	Brevets de technologies vertes ^{3,4}						Centres écologiques régionaux ⁹	Plan et objectifs stratégiques ¹⁰	Programmes tech./innov. environnementaux		
	En pourcentage du budget public total de la R-D ^{1,2}	Production d'énergie ⁵		Transport ⁶		Gestion de l'environnement ⁷					Technologies susceptibles de réduire les émissions ⁸	
		Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹	Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹	Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹				Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹
Estonie	13.8 % ●●●●	0.0 % ○○○○		0.0 % ○○○○		0.0 % ○○○○		0.0 % ○○○○				
États-Unis	2.0 % ●○○○	27.4 % ●●●●		16.0 % ●●●○		25.6 % ●●●●		27.5 % ●●●●		Stratégie pour l'innovation aux États-Unis : réseau intelligent ; efficacité énergétique ; technologies d'énergies renouvelables ; technologies de pointe des véhicules ; centres d'innovation en matière d'énergie ; normes énergétiques.	✓	
Finlande	12.5 % ●●●●	0.8 % ●○○○		0.5 % ●○○○		1.4 % ●○○○ ✓		0.3 % ●○○○	Etela-Suomi ; Lansi-Suomi	Programme gouvernemental : technologies propres (Cleantech) ; activité liée à l'environnement ; ressources naturelles.	✓	
France	7.7 % ●●○○	3.4 % ●○○○		7.1 % ●●○○ ✓		5.2 % ●●○○ ✓		3.4 % ●○○○	Île-de-France	Ambition Écotech 2012 : éco-industries ; soutien aux PME ; déploiement de technologies vertes ; renforcement du plan ETAP de l'UE.	✓	
Grèce	4.5 % ●●○○	0.2 % ●○○○		0.0 % ○○○○		0.1 % ○○○○		0.1 % ○○○○			✓	
Hongrie	3.8 % ●○○○	0.1 % ○○○○		0.1 % ○○○○		0.3 % ●○○○		0.1 % ○○○○		Stratégie nationale de développement durable (2007) ; Stratégie nationale en faveur de l'innovation dans les technologies environnementales (2011-2020) ; Stratégie nationale pour l'énergie (2030).	✓	
Irlande	4.0 % ●●○○	0.4 % ●○○○		0.0 % ○○○○		0.2 % ●○○○		0.0 % ○○○○		Stratégie nationale de lutte contre le changement climatique : réalisation des objectifs de Kyoto.	✓	
Islande	2.7 % ●○○○	0.0 % ○○○○		0.0 % ○○○○		0.0 % ○○○○		0.0 % ○○○○				
Israël	1.3 % ●○○○	1.3 % ●○○○	✓	0.2 % ○○○○		0.9 % ●○○○		0.6 % ●○○○		Plan directeur de gestion de l'eau : sources d'eau naturelles ; système d'égouts. Initiative nationale pour le développement de technologies qui réduisent l'utilisation globale du pétrole dans les transports.	✓	
Italie	9.8 % ●●○○	2.3 % ●○○○	✓	1.5 % ●○○○		2.3 % ●○○○	✓	0.9 % ●○○○	Lombardie		✓	
Japon	14.4 % ●●●●	14.5 % ●●○○		26.8 % ●●●●	✓	18.6 % ●●○○	✓	34.5 % ●●●●	Sud-Kanto ; Hokuriko	Nouvelle stratégie de croissance : conception de nouveaux systèmes et réforme de la réglementation ; croissance des technologies et des produits liés à l'environnement ; investissement dans la réduction des émissions de carbone et financement de ces activités ; réseau intelligent ; développement du marché des énergies renouvelables ; villes « vertes ».	✓	
Luxembourg	3.9 % ●○○○	0.0 % ○○○○		0.0 % ○○○○		0.0 % ○○○○		0.0 % ○○○○		Pacte national pour le climat et le développement durable : mobilité ; logement ; énergie ; nature et biodiversité ; écotecnologies et recherche. Plan d'action national pour l'efficacité énergétique.	✓	
Mexique	10.1 % ●●○○	0.2 % ○○○○		0.1 % ○○○○		0.2 % ●○○○		0.0 % ○○○○		Programme d'action vert : fonds sectoriels de R-D dans les domaines de l'eau et de la foresterie ; investissements dans des études sur l'environnement ; écosystèmes.	✓	

Tableau 2.1. Performance de l'innovation verte et plans nationaux récents dans l'OCDE et dans un échantillon de pays hors OCDE (suite)

	R-D dans l'énergie et l'environnement	Brevets de technologies vertes ^{3, 4}				Centres écologiques régionaux ⁹	Plan et objectifs stratégiques ¹⁰	Programmes tech./innov. environnementaux				
	En pourcentage du budget public total de la R-D ^{1, 2}	Production d'énergie ⁵		Transport ⁶					Gestion de l'environnement ⁷		Technologies susceptibles de réduire les émissions ⁸	
		Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹	Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹				Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹	Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹
Norvège	5.6 % ●○○	1.3 % ●○○	✓	0.1 % ○○○	0.9 % ●○○	0.2 % ●○○	Oslo ; Akershus	Energi21 : générateurs photovoltaïques ; énergie éolienne en mer ; utilisation des ressources en intégrant des capacités d'équilibrage ; systèmes énergétiques modulables ; réseaux intelligents ; conversion de la chaleur à basse température en électricité ; captage et stockage du carbone (CSC). Une Norvège innovante et durable : conseil consultatif pour les technologies environnementales.	✓			
Nouvelle-Zélande	13.5 % ●●●●	0.3 % ●○○		0.1 % ○○○	0.4 % ●○○	0.1 % ○○○	North Island					
Pays-Bas	2.8 % ●○○	2.2 % ●○○		0.6 % ●○○	1.7 % ●○○	1.0 % ●○○	Zuid-Nederland ; West Nederland	Nouvelle politique industrielle To the Top : énergie ; eau ; matériaux de haute technologie ; logistique ; agroalimentaire.				
Pologne	5.6 % ●○○	0.2 % ○○○		0.1 % ○○○	0.2 % ●○○	0.1 % ○○○		Programme national de réforme : adaptation au changement climatique ; efficacité des matériaux et des ressources ; technologies du charbon propre. Politique nationale en matière d'environnement : R-D pour la protection de l'environnement.	✓			
Portugal	4.4 % ●○○	0.3 % ●○○		0.0 % ○○○	0.1 % ○○○	0.0 % ○○○		Stratégie nationale de l'énergie 2020 : compétitivité et croissance ; énergies renouvelables ; efficacité et sécurité énergétiques. Feuille de route nationale pour la réduction des émissions de carbone d'ici à 2030 et 2050 : R-D et innovation.	✓			
République slovaque	5.5 % ●○○	0.1 % ○○○		0.0 % ○○○	0.1 % ○○○	0.0 % ○○○		Stratégie d'innovation : éco-innovation.	✓			
République tchèque	5.6 % ●○○	0.1 % ○○○		0.1 % ○○○	0.2 % ●○○	0.1 % ○○○			✓			
Royaume-Uni	3.2 % ●○○	4.6 % ●○○		2.9 % ●○○	4.8 % ●○○	2.6 % ●○○			✓			
Slovénie	7.0 % ●○○	0.1 % ○○○		0.0 % ○○○	0.0 % ○○○	0.0 % ○○○						
Suède	7.2 % ●○○	1.5 % ●○○		2.9 % ●○○	2.1 % ●○○	0.7 % ●○○	Västverige ; Stockholm	Projet de loi sur la recherche et l'innovation Coup de fouet à la recherche et à l'innovation : technologie ; utilisation durable des ressources ; énergie et recherche sur les environnements marins.	✓			

Tableau 2.1. Performance de l'innovation verte et plans nationaux récents dans l'OCDE et dans un échantillon de pays hors OCDE (suite)

	R-D dans l'énergie et l'environnement	Brevets de technologies vertes ^{3, 4}				Centres écologiques régionaux ⁹	Plan et objectifs stratégiques ¹⁰	Programmes tech./innov. environnementaux				
	En pourcentage du budget public total de la R-D ^{1, 2}	Production d'énergie ⁵		Transport ⁶					Gestion de l'environnement ⁷		Technologies susceptibles de réduire les émissions ⁸	
		Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹	Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹				Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹	Part du pays dans le total mondial (%)	Spécialisation relative ¹¹
Suisse	1.1 % ●○○○	1.3 % ●○○○	0.6 % ●○○○	1.0 % ●○○○	0.7 % ●○○○	Espace Mittelland	Masterplan Cleantech : recherche/transfert de connaissances et de technologies ; réglementation et programmes axés sur le marché ; marchés internationaux ; environnement d'innovation Cleantech. Stratégie énergétique 2050 : sécurité énergétique.	✓				
Turquie	n.d.	0.2 % ●○○○	0.1 % ○○○○	0.1 % ○○○○	0.1 % ○○○○			✓				

- Basé sur les crédits budgétaires publics de R-D (CPBRD) de 2011. Données de 2010 pour la Belgique, l'Espagne, l'Estonie, la Hongrie, Israël, le Royaume-Uni et les États-Unis, de 2009 pour l'Islande, de 2008 pour le Canada, la Grèce, la Nouvelle-Zélande et la Pologne, de 2006 pour le Mexique.
- Échelle : $X < 4$ = dépenses de R-D faibles ; $4 < X < 8$ = dépenses de R-D modérées ; $8 < X < 12$ = dépenses de R-D moyennes ; $12 < X < 16$ = dépenses de R-D élevées.
- En pourcentage des demandes de brevet au titre du PCT, 1999-2009.
- Échelle : $X < 0.2$ = aucune demande de brevet ou nombre de demandes de brevet très faible ; $0.2 < X < 5$ = nombre de demandes de brevet faible ; $5 < X < 15$ = nombre de demandes de brevet modéré ; $15 < X < 25$ = nombre de demandes de brevet moyen ; $25 < X < 35$ = nombre de demande de brevets élevé.
- Génération d'énergie renouvelable, génération d'énergie à partir de combustibles d'origine non fossile (biocombustibles, par exemple).
- Technologies spécifiques de propulsion utilisant un moteur à combustion interne ; technologies spécifiques de propulsion utilisant un moteur électrique ; technologies spécifiques de propulsion hybride ; conception de véhicules visant à réduire la consommation de carburant.
- Lutte contre la pollution de l'air ; lutte contre la pollution de l'eau ; remise en état des sols ; surveillance de l'environnement.
- Stockage de l'énergie ; production (à partir de sources sans carbone), distribution et stockage de l'hydrogène ; piles à combustible.
- Demandes de brevet au titre du PCT dans les technologies vertes ; régions TL2, 2005-07. Seules sont prises en compte les régions où plus de 30 brevets, représentant plus de 22 % de la totalité des demandes au titre du PCT en technologies vertes, ont été déposés sur la période considérée.
- Questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012 de l'OCDE* et sources nationales. Les initiatives d'éco-innovation de l'UE ne sont pas incluses.
- L'indice d'avantage technologique révélé (ATR) donne une indication de la spécialisation relative d'un pays dans certains domaines technologiques. Il repose sur le nombre de demandes de brevet déposées au titre du Traité de coopération en matière de brevets (PCT), et se définit comme la part d'un pays dans les brevets déposés dans un domaine particulier, rapportée à la part du pays tous domaines confondus. L'indice est égal à zéro lorsque le pays ne détient aucun brevet dans un secteur donné ; il est égal à 1 lorsque la part du pays dans le secteur considéré est identique à sa part tous secteurs confondus (aucune spécialisation) ; et supérieur à 1 quand on observe une spécialisation positive. Seules les économies possédant au moins 1 % des brevets mondiaux sont prises en compte. Les données sont tirées de la Base de données de l'OCDE sur les brevets.

Source : Bases de données de l'OCDE sur les brevets et sur les statistiques de la recherche-développement (SRD), février 2012, et réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012* de l'OCDE.

La réunion de différents champs de la science et de la technologie à travers la collaboration entre groupes de recherche et l'intégration d'approches initialement perçues comme distinctes peut également faciliter les innovations radicales, car elles ouvrent de nouvelles possibilités de développement technologique. Les progrès scientifiques décisifs sont généralement le fruit du travail de petits groupes interdisciplinaires et pluridisciplinaires. Ainsi, Heinze *et al.* (2009) observent que l'on accorde une moindre place à l'exploration dans les groupes de recherche importants et organisés de manière hiérarchique. Repousser les frontières du savoir exigera donc une meilleure interaction entre les disciplines et des systèmes de financement appropriés, susceptibles d'encourager l'interdisciplinarité de la recherche au niveau des institutions (universités, centres de recherche), des départements et des unités de recherche prises individuellement.

En règle générale, les systèmes de financement ont favorisé la spécialisation scientifique, mais les gouvernements adaptent de plus en plus souvent leurs mécanismes de financement de façon à faciliter l'interdisciplinarité dans la recherche qui vise l'innovation verte, par exemple en ayant davantage recours à une procédure de mise en concurrence pour choisir les projets à financer.

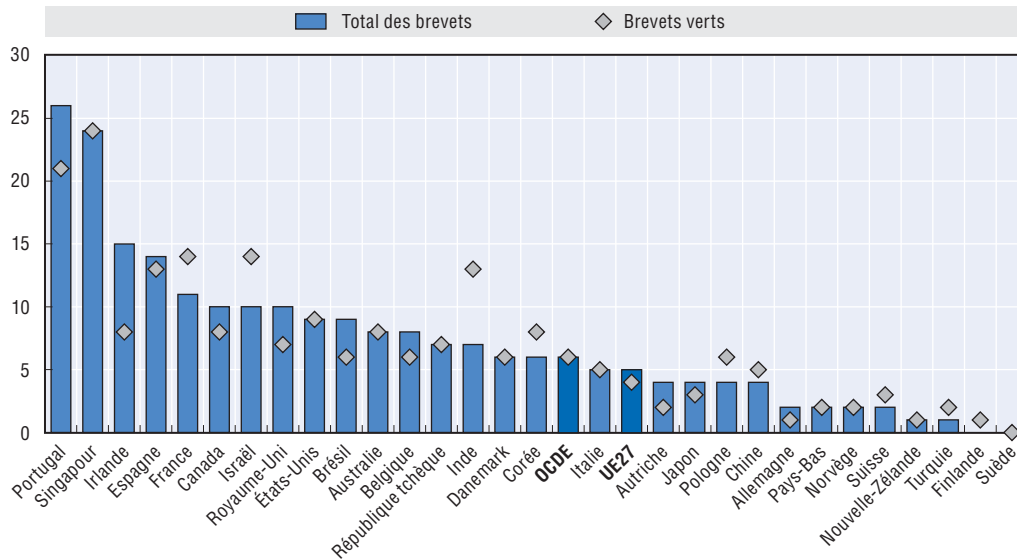
Au niveau opérationnel, les priorités de recherche nationales en matière d'innovation verte peuvent aussi s'exprimer par le biais des missions confiées aux instituts de recherche ou à travers des structures plus souples telles que les centres d'excellence. Cependant, l'adoption d'une approche descendante pour guider et gérer la recherche universitaire présente un certain nombre de limites et de risques. En effet, une approche encadrée de trop près par les décideurs a peu de chance d'aboutir à un flux d'innovations cumulatives et diversifiées, car elle bride la liberté des chercheurs et réduit l'expérimentation qui pourrait aboutir à des avancées importantes quoique inattendues. Cela étant, définir les priorités uniquement de manière ascendante peut déboucher sur une recherche fragmentée ne disposant pas de la masse critique nécessaire. Impliquer plus largement les parties prenantes dans la définition des priorités est un moyen de se prémunir contre le risque de voir la recherche publique évincer la recherche privée dans les technologies émergentes.

Transformation de la science en une activité verte

L'esprit d'entreprise soufflant de plus en plus sur les instituts de recherche publics et les universités, les initiatives de développement économique fondées sur des technologies se sont multipliées. Celles-ci s'appuient sur l'amélioration des environnements et des capacités institutionnels aux niveaux national et universitaire, sur la promotion des liens de collaboration industrie-science afin d'accélérer le processus de transfert et sur un effort d'accompagnement des entreprises issues de la recherche universitaire.


On observe de grandes différences selon les pays dans la contribution du système public de recherche (instituts de recherche publics, enseignement supérieur et hôpitaux) au dépôt de brevets verts (graphique 2.1). Au Portugal et à Singapour, par exemple, le système public a été à l'origine de plus de 20 % de l'ensemble des brevets verts déposés entre 2004 et 2009. Cela étant, la commercialisation de la recherche et le transfert de connaissances sont loin de se réduire au dépôt de brevets. On a constaté que les canaux de transfert du savoir, tels que les liens industrie-science ou les publications, étaient plus importants (Cohen *et al.*, 2002 ; Foray et Lissoni, 2010).

Graphique 2.1. Dépôt de brevets par les institutions de recherche publics, 2004-09
En pourcentage des demandes de brevet déposées en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT)



Note : Les données concernent les demandes de brevet déposées au titre du PCT, en phase internationale, par date de priorité et pays de résidence du déposant (en utilisant un comptage fractionnaire). Les instituts de recherche publics regroupent les organismes publics, les établissements d'enseignement supérieur et les hôpitaux. Les noms des déposants de demandes de brevet sont distribués par secteurs institutionnels selon une méthode élaborée par Eurostat et la Katholieke Universiteit Leuven (KUL). En raison des différences importantes constatées dans les noms enregistrés dans les documents de brevet, cette répartition par secteurs est parfois erronée, ce qui introduit des biais dans l'indicateur obtenu. Les domaines technologiques sont définis au moyen de combinaisons des codes de la classification internationale des brevets (CIB) et de la classification européenne (ECLA). Pour la classification des brevets verts, voir www.oecd.org/environment/innovation/indicator.

Source : OCDE, Base de données sur les brevets, mars 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741088>

Redéfinition du soutien public de la R-D des entreprises

Politiques verticales de soutien de la R-D

Si les politiques horizontales de R-D influent sur le rythme général de l'innovation, les politiques verticales menées dans ce domaine présentent l'avantage de saisir des opportunités sectorielles et technologiques bien définies en agissant simultanément sur le rythme de l'innovation et sur son orientation. Lorsqu'elles appuient les technologies vertes, ces politiques verticales peuvent, en principe, faciliter la propagation du savoir tout en s'attaquant aux externalités environnementales. Pour autant, une définition trop stricte des conditions présente le risque d'exclure des innovations potentiellement plus radicales. Ainsi, un organisme bailleur de fonds ne financera une proposition que si celle-ci répond à ses exigences. Une entreprise pourra donc être amenée, pour remplir les conditions requises, à circonscrire plus étroitement sa proposition, et cette dernière sera vraisemblablement de nature progressive.

Hormis le fait de cibler des innovations moins radicales, les politiques verticales de R-D et le soutien à long terme impliquent aussi généralement des coûts de transaction et d'administration plus élevés. Bien qu'une politique de R-D ciblée soit nécessaire pour réaliser une transition à l'échelle du système, il convient en outre de disposer d'instruments pour compenser les faiblesses de cette méthode d'action. Par exemple, les

décideurs publics, tout comme les experts, auraient eu du mal à prévoir l'adoption rapide des technologies éoliennes par rapport à l'énergie solaire ou aux biocombustibles.

Soutien des PME et de l'entrepreneuriat

L'un des autres aspects des politiques agissant sur l'offre est le soutien apporté aux PME. Celles-ci disposent souvent de capacités d'innovation modestes, et il leur est plus difficile de générer des innovations écologiques. L'action publique peut faciliter leur accès au financement, leur permettre de participer aux réseaux de connaissance, renforcer les compétences susceptibles d'aboutir à l'innovation et réduire la charge réglementaire qui pèse sur elles. L'ouverture des marchés publics (verts) aux PME peut aussi contribuer à renforcer l'innovation verte dans ces entreprises.

Certains éléments montrent que les petites sociétés innovantes sont susceptibles de créer des marchés et d'introduire des innovations plus radicales (Veugelers, 2009 ; Baumol, 2004). Les nouvelles entreprises et les jeunes sociétés exploitent parfois des possibilités technologiques ou commerciales négligées par leurs consœurs plus établies, souvent parce qu'elles remettent en cause les modèles économiques de celles-ci. Or, la plupart des pays de l'OCDE rencontrent de grandes difficultés pour stimuler la croissance des entreprises nouvelles. Nombre d'entre eux ont pris des mesures visant à simplifier et alléger la réglementation applicable aux jeunes pousses ainsi que les charges administratives à l'entrée sur le marché, et ont rendu les lois sur la faillite moins dissuasives. Par voie de conséquence, un grand nombre d'instruments d'appui des PME innovantes sont en cours d'ajustement pour favoriser ou encourager l'innovation verte (programmes SBIR/STTR du ministère de l'Énergie des États-Unis).

Utilisation de concours comme incitations à la R-D privée

La R-D peut aussi être encouragée au moyen de programmes qui précisent la demande. Certains gouvernements ont commencé à organiser des concours de technologie pour susciter des activités de R-D et d'innovation dans des domaines de l'écologie délaissés par les entreprises. Ils peuvent ainsi faire porter leur effort sur un large éventail de technologies potentiellement pertinentes et tenter de remédier aux incertitudes liées à la fois aux technologies et à leurs applications. Le gouvernement des États-Unis, par exemple, décerne des prix appelés « H-Prizes » pour stimuler les avancées technologiques dans l'économie de l'hydrogène. Les prix peuvent être aménagés de différentes façons selon l'action que l'on souhaite avoir sur les résultats et les effets de l'innovation. Pour renforcer la propagation du savoir, par exemple, la technologie gagnante peut être mise à disposition sous licence et diffusée. Il est aussi possible de concevoir des prix récompensant des réalisations non technologiques, par exemple des services innovants qui permettent aux entreprises de restructurer leurs chaînes de valeur ou de générer de nouveaux types de relations producteur-consommateur, tout en améliorant la performance environnementale.

Si les prix décernés peuvent avoir un rôle utile, leurs retombées ne doivent pas être exagérées. Ils présentent en outre le risque d'entraîner une duplication des activités de R-D, et le manque de liquidités au démarrage peut empêcher certaines entreprises de participer aux concours (Newell and Wilson, 2005 ; Scotchmer, 2004).

Des instruments tels que des subventions de contrepartie, où ce sont les entreprises qui versent un abondement à hauteur de l'aide publique, et non l'inverse, pourraient permettre aux bailleurs de fonds publics d'effectuer un premier tri dans les propositions et

de s'assurer que les entreprises investissent suffisamment. Par ailleurs, en encourageant la concurrence entre les candidats au moyen de divers mécanismes d'adjudication, il est possible d'obtenir davantage d'informations sur les propositions et d'éviter certains financements inutiles (OCDE, 2010b).

Financement de l'innovation et des technologies vertes

Bien que toutes les politiques de l'offre mentionnées revêtent une dimension financière, les débats sur les politiques liées au financement de la technologie portent habituellement sur des instruments dont l'objet est d'améliorer l'offre de capital à risque par le truchement des fonds propres, de l'emprunt, du capital-risque ou de modifications apportées aux marchés financiers. L'accès aux capitaux est particulièrement compliqué pour les acteurs de l'innovation verte, et pire encore pour les nouveaux entrants et les jeunes pousses. Il est difficile d'obtenir un financement à un coût raisonnable sur un marché immature à forte intensité de capital et à relativement haut risque. En dehors des mesures touchant au financement par l'emprunt ou en fonds propres, les pouvoirs publics peuvent, pour faire céder la résistance des investisseurs, offrir des incitations sous la forme de dispositions de partage du risque ou de partenariats de co-investissement public-privé.

Les investisseurs institutionnels sont en mesure de fournir une grande partie du capital nécessaire à la technologie et à l'innovation vertes. Ils utilisent différents véhicules d'investissement qui leur donnent accès à des projets verts par le biais de prises de participation (y compris fonds indiciels et fonds communs de placement), de placements à revenu fixe (notamment les obligations vertes) et d'autres placements (placement direct par l'entremise de fonds d'investissement ou de fonds pour l'infrastructure verte). Pour permettre l'exploitation de ces importantes réserves d'actifs, les gouvernements doivent mettre en place des politiques et des cadres réglementaires clairs et cohérents, susceptibles de transmettre à ces investisseurs potentiels un signal de crédibilité. Les investisseurs institutionnels ne sont toutefois pas des investisseurs de capital-risque. Ils cherchent généralement des placements produisant des revenus stables et sont donc plus enclins à investir dans des technologies établies et matures (Della Croce et al., 2011).

Moyens complémentaires de renforcement des interventions agissant sur l'offre

Compétences et infrastructures

Le soutien des pouvoirs publics à la formation et à l'amélioration des compétences est essentiel pour constituer une main-d'œuvre hautement qualifiée dotée de l'expertise technique et scientifique nécessaire à la technologie et à l'innovation vertes. Plusieurs études et programmes se sont intéressés au besoin de main-d'œuvre « verte » dans les secteurs situés en aval sous l'angle de l'amélioration des qualifications de la population active (OCDE, 2011d). Relever les défis complexes des technologies et de l'innovation vertes exigera aussi des efforts en amont, à savoir faire appel à des chercheurs qui comprennent plusieurs disciplines, même s'ils sont plus spécialisés dans certaines que dans d'autres. La difficulté consiste à adapter ou à ajuster les programmes de formation et de l'enseignement supérieur pour créer une pensée écosystémique en science. L'Unité pédagogique de gestion de l'innovation verte du Centre pour la promotion de l'enseignement et de la recherche interdisciplinaires de l'Université de Kyoto, au Japon, peut ici servir d'exemple.

L'infrastructure est une condition préalable à la production de savoir. L'infrastructure de recherche compte plusieurs dimensions, aussi bien matérielles qu'immatérielles. Elle appuie la conception, le déploiement et l'utilisation de la technologie. L'intégration des connaissances issues de différentes disciplines devenant indispensable à la recherche verte, les grandes infrastructures de recherche nationales et internationales sont appelées à jouer un rôle croissant. Ainsi, certaines infrastructures de recherche scientifique existantes, pluridisciplinaires ou non, ont déjà permis des avancées majeures en science des matériaux et dans la compréhension de mécanismes de la physique fondamentale, deux domaines qui forment le socle de l'innovation dans certaines activités de R-D vertes. En outre, si la recherche scientifique peut conduire à des avancées technologiques, la technologie n'est pas sans influencer sur les progrès de la science. Certaines grandes bases de données ont gagné en importance, et les découvertes réalisées en photonique quantique ont eu des répercussions considérables sur les mécanismes utilisés pour déplacer les données plus rapidement, comme l'illustre le recours croissant aux superordinateurs (Stephan, 2010).

Le partage des équipements et des résultats de recherche jouera un rôle considérable, car les investissements dans l'infrastructure de recherche sont coûteux. Plusieurs initiatives ont tenté d'exploiter les ressources disponibles et de réaliser des économies d'échelle. Dans l'Alliance européenne pour la recherche énergétique, l'une des initiatives du Plan stratégique européen pour les technologies énergétiques (SET), la question de l'infrastructure occupe une place prépondérante dans la mise en place d'activités de recherche conjointes. Parmi les options d'action figurent la dotation du mécanisme de financement de l'infrastructure de recherche afin de subventionner le libre accès à celle-ci, ou la facilitation de l'accès au financement dans le cadre d'allocations de recherche fournies sous la forme de « chèques technologiques ». En Australie, par exemple, le gouvernement de la Nouvelle-Galles du Sud a mis en œuvre un système de ce type (TechVouchers) pour encourager la collaboration et l'utilisation de l'infrastructure de recherche.

Réseaux et partenariats

Les pôles de compétitivité, les réseaux et les plateformes technologiques peuvent également être considérés comme des mécanismes permettant non seulement de renforcer les interventions agissant sur l'offre, mais aussi de réunir l'offre et la demande. En règle générale, la dynamique et les effets des pôles de compétitivité et autres formes de regroupement se font sentir lorsque des activités économiques voisines profitent aux entreprises par l'accès qu'elles leur donnent à une main-d'œuvre qualifiée et à des fournisseurs spécialisés, et par la propagation des connaissances d'une entreprise à l'autre. Ces sites peuvent réunir des entreprises innovantes, des laboratoires universitaires et des utilisateurs situés en aval, internalisant de ce fait des externalités de réseau positives qui risqueraient autrement d'être perdues. Dans le nord et le sud de la Californie, par exemple, la diffusion du savoir entre entreprises et entre secteurs a facilité et entretenu l'émergence de pôles de compétitivité verts regroupant des activités appartenant aux secteurs agroalimentaires et aux secteurs des technologies de l'information et des communications (TIC) et des biotechnologies (Burtis et al., 2006).

Pour toutes ces raisons, les entreprises à forte intensité de savoir s'installent dans des localités ou des régions dotées d'une infrastructure scientifique de grande qualité (universités et instituts de recherche publics, par exemple), à côté d'autres entreprises de même nature. Les pôles de compétitivité et autres regroupements peuvent donc représenter une grande part des efforts d'innovation d'un pays dans les secteurs verts.

Ainsi, environ 60 % de l'activité de la Finlande liée à l'environnement est couverte par le pôle « technologies propres » (CleanTech) du pays, et 80 % de la R-D du secteur est conduite dans ce cadre (Nordic Innovation, 2012).

Les partenariats public-privé (PPP) offrent des moyens efficaces de mobiliser des ressources privées et publiques pour l'innovation verte, en exploitant les avantages respectifs des deux secteurs. La formation de consortiums stratégiques de R-D rassemblant le secteur public et l'industrie s'est intensifiée ces dernières années dans les pays de l'OCDE et ailleurs. L'objectif est de remédier au manque de compétences technologiques essentielles et aux problèmes de longue date concernant des technologies à vocation générale, problèmes qui peuvent compromettre des voies de développement prometteuses (par exemple, la plateforme nationale pour la mobilité électrique, en Allemagne, ou les alliances stratégiques industrie-recherche, en Chine). Les partenariats privé-privé – tels que l'Electric Power Research Institute (EPRI), qui regroupe les capacités de recherche de compagnies de services d'utilité publique aux États-Unis – illustrent l'importance de la coopération en matière de R-D dans un secteur dans lequel aucun acteur ne dispose, à lui seul, de moyens suffisants (Lee et al., 2009).

Droits de propriété intellectuelle et diffusion des connaissances

Les droits de propriété intellectuelle (DPI) jouent un rôle crucial dans le développement de nouveaux produits et la diffusion des connaissances. D'un côté, ils encouragent l'investissement dans l'innovation en permettant aux entreprises de recouvrer leurs dépenses d'investissement. De l'autre, ils sont causes de tensions entre la diffusion des technologies et le maintien d'incitations appropriées à investir dans l'innovation. Dans le cas des technologies vertes, les DPI peuvent prendre diverses formes. Ainsi, les DPI liés à la technologie éolienne de production électrique peuvent porter sur plusieurs éléments : brevets relatifs à la turbine ; droits d'auteur sur les logiciels utilisés en liaison avec l'aérodynamique, les générateurs et les organes de commande des pales ; modèle de turbine ; ou marque déposée. Par ailleurs, le procédé de fabrication est couvert par le concept de « secret de fabrique ».

Diverses propositions ont été avancées pour amplifier l'innovation verte en se servant du système des DPI comme d'un moyen de développer et de diffuser les technologies. Certains gouvernements de l'OCDE ont cherché à encourager les acteurs concernés à se familiariser avec ce système et à déposer des brevets verts. D'autres continuent de faire campagne en faveur de l'accélération du transfert de technologie vers les pays en développement.

L'efficacité d'un régime de DPI dépend de celle des institutions et des procédures, notamment en matière de l'application des droits en question. Les autorités de la concurrence jouent également un rôle important en veillant à ce que les brevets ne soient pas utilisés de manière anticoncurrentielle (par la normalisation, notamment). Diverses incitations à l'innovation sont à même d'accélérer le développement et la diffusion des technologies vertes : diminution des taxes de dépôt, examen prioritaire, examen accéléré, procédures d'approbation spéciales et assouplissement des critères pour le domaine de l'écologie (pour une vue d'ensemble, voir Maskus, 2010). Des programmes accélérés de dépôt de brevets verts ont été introduits dernièrement dans certains offices nationaux de propriété intellectuelle (encadré 2.2). Ces dispositifs sont assortis de critères d'admissibilité et de paramètres de traitement très différents (Lane, 2012). Certains offices nationaux et régionaux de brevets donnent accès à des services de recherche

d'informations et de recensement de brevets. L'Office de la propriété intellectuelle de la Corée (KIPO), par exemple, a lancé un projet d'information sur la propriété intellectuelle « verte », afin de recueillir et d'analyser les données relatives à diverses technologies écologiques.

Encadré 2.2. Exemples de systèmes d'examen accéléré de brevets verts

Canada : en mars 2011 est entrée en vigueur l'initiative menée par l'Office de la propriété intellectuelle du Canada (OPIC) pour accélérer l'examen des demandes de brevet portant sur les technologies vertes. Cette procédure spéciale n'entraîne aucune taxe supplémentaire. Pour en bénéficier, les déposants doivent soumettre une déclaration indiquant que leur demande concerne une technologie dont la commercialisation aiderait à éliminer ou à atténuer certains effets négatifs sur l'environnement ou à préserver le milieu naturel et les ressources qui s'y trouvent. En outre, l'OPIC définira de nouvelles normes de service pour écourter le traitement de toutes les demandes de brevet bénéficiant de l'examen accéléré. Les modifications apportées suppriment aussi des délais inconsiderés qui sont contraires aux objectifs de l'examen accéléré.

Royaume-Uni : l'Intellectual Property Office du Royaume-Uni a mis au point une stratégie visant spécifiquement à faciliter la protection, la gestion et la bonne exploitation de la propriété intellectuelle relative aux technologies à faibles émissions de carbone. Le 12 mai 2009, une « voie verte » (Green Channel) a été mise en place pour accélérer le traitement des demandes de brevet. Le service est destiné à tous les déposants dont l'invention procure un avantage pour l'environnement. Il n'y a aucune norme environnementale particulière à respecter pour bénéficier de ce dispositif, et il est admis que les inventions présentant un avantage pour l'environnement peuvent relever de n'importe quel domaine technologique.

États-Unis : en décembre 2009, l'US Patent and Trademark Office (USPTO) a lancé un programme pilote destiné à accélérer l'examen des demandes de brevet portant sur une technologie verte. Ce dispositif a été instauré pour que soient examinées en priorité les demandes de brevet concernant la qualité de l'environnement, les économies d'énergie, le développement d'énergies renouvelables ou la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ces demandes sont examinées dans l'ordre de leur date de dépôt. Le programme pilote Green Technology a été remanié plusieurs fois. Fin avril 2012, 3 533 demandes avaient reçues une réponse favorable. L'USPTO a annoncé que le programme prendra fin en mars 2012. En remplacement, l'USPTO invite les déposants à recourir au *programme d'examen prioritaire (Track I)* ou au *programme d'examen accéléré*.

Source : Questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012* de l'OCDE.

En simplifiant l'accès aux inventions antérieures et en incitant à la divulgation des nouvelles inventions, le partage des connaissances du secteur public (à travers la « science ouverte », par exemple) offre un cadre efficace de diffusion des savoirs en rapport avec les technologies vertes. La justification des politiques publiques qui soutiennent la « science ouverte » repose principalement sur les aspects d'efficacité économique et sociale qu'offre pour la recherche du savoir la publication rapide et complète des informations (Aghion et al., 2009). Les initiatives de science ouverte qui facilitent l'accès aux données scientifiques et les projets de mise en réseau de la connaissance (*Principes et lignes directrices de l'OCDE pour l'accès aux données de la recherche financée sur fonds public*, par exemple) peuvent contribuer à promouvoir l'échange de savoirs protégés.

Dépasser le volontarisme technologique : politiques d'innovation pour la diffusion des technologies vertes

De plus en plus de pays de l'OCDE estiment que les politiques classiques agissant sur l'offre, malgré leur importance, ne suffisent pas pour améliorer la performance et la productivité en matière d'innovation. Les théories axées sur la demande estiment que la capacité à innover est souvent largement répandue et polyvalente, mais qu'elle nécessite des débouchés (c'est-à-dire une demande). Les solutions innovantes permettant de relever le défi de la croissance verte se heurtent non seulement à des obstacles technologiques, mais aussi à l'absence de conditions de marché favorables, ce qui pose un réel problème pour réaliser des économies d'échelle.

La panoplie de mesures susceptibles d'agir sur la demande varie grandement et prend de multiples formes. On peut estimer que les politiques d'innovation tirée par la demande devraient couvrir l'ensemble du système national d'innovation : des mesures directes, telles que la politique d'achats publics verts, aux mesures indirectes, comme les politiques des prix (OCDE, 2010c, 2011e). Les dispositifs qui influent sur la demande d'innovation comprennent les politiques des revenus, qui ont une incidence sur le pouvoir d'achat des consommateurs, la réglementation des marchés et les mécanismes de marché. La tarification du carbone, les taxes et les subventions (comme les tarifs d'achat au producteur) peuvent encourager la demande d'énergies renouvelables, et les politiques à l'égard des consommateurs peuvent susciter des changements de comportement (règles municipales en matière de recyclage, par exemple). La réglementation stimule parfois la demande d'innovation verte, bien que ses effets varient selon les secteurs, les industries et les technologies. Les normes peuvent aussi agir sur la demande d'innovation, surtout dans les secteurs qui se caractérisent par des économies de gamme. Quant aux réseaux, ils contribuent à créer la masse critique d'utilisateurs nécessaire pour permettre aux technologies de pénétrer le marché. Au niveau microéconomique, les politiques ciblées sur la demande engloberaient notamment les achats publics verts, qui sont susceptibles de favoriser la demande de produits et de services écologiques sur le marché.

Politiques d'innovation agissant sur la demande

Achats publics verts

La passation de marchés publics a joué un rôle clé dans le développement des secteurs et des industries de haute technologie. Aux États-Unis, la demande émanant du secteur de la Défense, ainsi que les programmes de recherche et de développement militaires, ont contribué à l'apparition et à la diffusion de technologies telles que l'Internet et le GPS (Global Positioning System). Étant donné que les marchés publics représentent 15 % du PIB dans les pays de l'OCDE, de nombreux gouvernements tentent aujourd'hui d'y introduire l'innovation, au moyen notamment de mesures de sensibilisation et par la formation du personnel des services d'achat. Ils cherchent également à stimuler l'innovation grâce à des mesures plus directes telles que la spécification de critères de fonctionnement ou de performance dans les appels d'offres publics.

Un grand nombre de pays de l'OCDE ont mis en place des programmes qui visent à encourager l'innovation verte en créant une demande publique de base et en l'élargissant. Les achats publics peuvent créer un marché pour des technologies vertes désavantagées par leur coût et faciliter le retour d'information entre utilisateurs pilotes et fournisseurs de technologies. Ils peuvent aussi faciliter la diffusion de ces technologies et services, en

venant à bout des asymétries d'information et d'éventuels préjugés à l'encontre des produits et des technologies écologiques chez les consommateurs.

Le cadre général de la passation de marchés est susceptible de « tirer » indirectement l'innovation par la demande si la réglementation (en matière d'environnement) et les normes du secteur contribuent à orienter les achats publics vers l'innovation et que l'innovation verte devient un produit dérivé des achats en général. Ce cadre peut aussi encourager l'innovation technologique plus directement, en demandant spécifiquement des biens et services verts innovants. En 2003, la Commission européenne a appelé ses États membres à adopter des plans d'action nationaux pour des marchés publics écologiques (MPE). Bien que ces plans ne soient pas juridiquement contraignants, 21 États membres en ont adopté un. Les mesures et les critères varient.

Les études menées sur les semi-conducteurs et d'autres innovations électroniques laissent penser que les contrats de passation de marchés publics peuvent servir le même objectif qu'un concours, et stimuler les efforts d'innovation des entreprises (Mowery *et al.*, 2010). Certains gouvernements de l'OCDE, par exemple, ont garanti l'attribution de marchés publics aux technologies ayant remporté un prix dans des concours portant sur l'efficacité énergétique.

Les enchères inversées sont un autre instrument de passation de marchés qui peut être utile pour soutenir la commercialisation de la technologie verte. Cela implique d'acheter des produits de ce type (des biocarburants de deuxième génération, par exemple) jusqu'à un coût donné, à des prix déterminés au moyen d'enchères. Le ministère de l'Énergie des États-Unis a publié à la mi-2010 un avis annonçant l'organisation des premières enchères inversées, dotées d'un budget de 4.6 millions USD. Il entend ainsi stimuler la production de biocarburants cellulosiques, l'objectif étant fixé à 1 milliard de gallons (3.8 milliards de litres) en 2013.

Réglementation

La réglementation, c'est-à-dire la mise en œuvre par les autorités publiques et les organes gouvernementaux de règles destinées à influencer sur le comportement d'acteurs privés dans l'économie, a été considérée comme un mécanisme important pour la diffusion et l'adoption des technologies vertes. Son action sur l'innovation est indirecte, car elle joue sur l'environnement général dans lequel opèrent les entreprises et n'implique aucun déboursement direct de fonds publics (Geroski, 1990). Ainsi, en l'absence de mécanismes de marché, on utilise des règlements sur l'efficacité énergétique ou la pollution de l'environnement pour infléchir le comportement des agents et atteindre certains objectifs sociaux ou économiques. En Allemagne, la loi sur la promotion de la production de chaleur à partir d'énergies renouvelables (2009) encourage la diffusion des innovations vertes, car elle oblige les propriétaires de nouveaux bâtiments à utiliser des énergies renouvelables.

Pourtant, les répercussions de la réglementation économique sur l'innovation sont loin d'être simples et directes. De fait, certaines publications semblent indiquer que la réglementation peut aussi bien freiner que stimuler l'innovation. En outre, ses effets sur l'innovation seront vraisemblablement circonscrits à des technologies ou des industries bien précises. L'analyse de l'OCDE montre que l'anticipation d'un changement de réglementation a favorisé l'innovation dans certains secteurs (OCDE, 2011f). Pour apprécier le bien-fondé d'une politique réglementaire ciblant un secteur particulier, les analystes

doivent également chercher à savoir si le marché introduirait la technologie appropriée en l'absence de réglementation.

Les règlements agissent sur les incitations économiques et inversement, si bien qu'il peut être relativement difficile d'isoler les effets propres à la réglementation. La difficulté tient à la complexité du mode d'action de la réglementation sur l'innovation, au délai parfois long entre une incitation réglementaire et la réponse du secteur, aux effets simultanés d'une série de facteurs liés à l'offre, ou encore aux incertitudes inhérentes à la dynamique de l'innovation (y compris l'épuisement des domaines de recherche inexplorés).

Dans le contexte des technologies vertes, les décideurs publics ont eu souvent recours à la réglementation environnementale ces dernières années, et les effets sur l'innovation ont été analysés de manière approfondie. Les données recueillies font apparaître que ce type d'intervention a eu des effets favorables sur l'innovation verte et son adoption (Blind, 2012 ; OCDE, 2011f). Les approches classiques en matière de réglementation de l'environnement sont souvent qualifiées d'approches « coercitives » (fondées sur la performance et la technologie) par opposition aux règles et normes environnementales axées sur le marché. De façon générale, les politiques axées sur le marché offrent des incitations qui encouragent à apporter des améliorations progressives en continu, tandis que les politiques coercitives sanctionnent les entreprises polluantes qui ne respectent pas la norme, mais elles ne récompensent pas celles qui font mieux que ce qui leur est demandé (Popp *et al.*, 2009, Stavins, 2003). La conception des politiques de l'environnement a donc davantage servi à réduire les externalités environnementales qu'à faire un usage ciblé de la réglementation à des fins d'innovation.

Normes

Fondamentalement, les normes sont des documents résultant d'un consensus plus ou moins large qui décrivent des règles, pratiques, mesures ou conventions utilisées dans les technologies, le commerce et la société en général (OCDE, 2010c). Elles peuvent être classées dans différentes catégories et sont le reflet de multiples forces, notamment les effets de réseau, les coûts de transfert, l'action publique et les régimes de propriété intellectuelle, ainsi que d'autres facteurs environnementaux (Blind, 2004 ; pour une vue d'ensemble, voir Narayanan et Chen, 2012). Même si elles sont élaborées avec un objectif unique, elles servent souvent plusieurs objectifs.

Les activités de normalisation doivent être comprises et surveillées par les décideurs publics, tout comme les organisations qui les conduisent, lesquelles peuvent être de plusieurs types : organismes sectoriels (privés) ou organismes techniques gouvernementaux (publics) et à but non lucratif (hybrides) (Funk et Methe, 2001). Les États peuvent jouer le rôle de facilitateurs et de coordonnateurs, bien que les organismes sectoriels soient nécessairement soutenus par des entreprises ainsi que par les pouvoirs publics. Les entreprises utilisent habituellement les normes de manière stratégique, en guidant et en facilitant l'adoption de standards technologiques de fait (Narayanan et Chen, 2012).

Les normes sont parfois élaborées par des spécialistes techniques travaillant dans des organismes publics, mais, la plupart du temps, elles entérinent les standards mis au point par des organismes sectoriels (le California Air Resources Board, par exemple), pour des raisons d'opportunité et du fait d'un manque d'expertise technique. Selon leur nature,

certaines normes, en particulier environnementales, sont promulguées par voie législative et rendues obligatoires, alors que d'autres n'ont aucun caractère d'obligation, mais sont adoptées par des secteurs entiers (le règlement de l'UE établissant des normes de performance en matière d'émissions, par exemple) (Contreras, 2011).

L'une des limites au rôle des pouvoirs publics dans la normalisation est le fait que, pour de nombreuses technologies, les normes sont établies à l'échelle internationale par un processus ouvert. Les efforts déployés pour imposer des normes nationales, par la passation de marchés publics par exemple, sont risqués et coûteux – tant il est difficile de déterminer à l'avance ce qui deviendra la norme dominante dans un domaine en évolution rapide comme l'innovation verte –, et peuvent se solder par un enfermement technologique. Les procédures en vigueur dans les organismes publics de normalisation pèchent aussi parfois par leur lenteur et leur caractère bureaucratique, et ne sont pas à l'abri de l'influence des poids lourds du secteur.

L'avantage économique des normes est apparu plus clairement aux décideurs publics ces dernières années. Les normes ont plusieurs modes d'action sur les incitations à diffuser l'innovation verte. Elles fournissent des informations qui favorisent la dissémination ainsi que les économies d'échelle, et suppriment les goulets d'étranglement. Les normes techniques facilitent l'organisation des industries de réseau (en encourageant l'interopérabilité, par exemple, ou en simplifiant le remplacement des technologies anciennes ou leur coexistence avec les nouvelles) et des chaînes de valeur. On estime parfois que la normalisation favorise autant qu'elle limite la diffusion.

Les normes techniques sont probablement appelées à jouer un rôle de plus en plus important dans le développement, l'adoption et la réglementation des technologies vertes. La majeure partie de l'action publique et des achats publics en rapport avec l'environnement repose sur des normes. Dans le domaine de l'environnement, la réglementation et la passation de marchés fondées sur la performance encouragent les innovateurs à parvenir à un niveau minimal de résultats et donnent confiance aux consommateurs. Le gouvernement britannique a décidé de soutenir la normalisation dans le domaine de la biométrie, au moyen de normes techniques qui facilitent l'interchangeabilité et l'interopérabilité. Une étude de 2009 consacrée aux programmes de normalisation et d'innovation au Royaume-Uni a permis de constater que cette approche avait favorisé la diffusion de la technologie sur le marché, amélioré le rapport qualité-prix des achats et assoupli l'accès des PME aux marchés publics (OCDE, 2010c).

Dynamiser la demande

Politiques à l'égard des consommateurs

À mesure que les consommateurs et les utilisateurs deviennent des catalyseurs de l'innovation, en créant une demande et en facilitant la diffusion de l'innovation, les politiques à leur égard gagnent en importance. La réglementation de la consommation et la sensibilisation des consommateurs jouent un rôle dans la promotion de l'innovation sur certains de ses marchés clés et contribuent à rassurer les consommateurs et à leur permettre de prendre des décisions en connaissance de cause. Les utilisateurs potentiels de technologies vertes doutent parfois de la qualité et de l'efficacité de celles-ci. Il est donc nécessaire de remédier à la partialité de certains comportements pour encourager les consommateurs à faire des choix plus respectueux de l'environnement et pour améliorer la qualité et la fiabilité de l'information sur les biens et services écologiques, au moyen de

l'éco-étiquetage par exemple. Les économies que représente l'emploi de technologies sobres en ressources dépendent de scénarios incertains et reposent sur de nombreuses hypothèses, ce qui peut conduire les entreprises et les consommateurs à retarder l'achat des technologies en question.

La politique à l'égard des consommateurs peut servir à lutter contre l'inertie et le scepticisme envers les nouveaux biens et services, et contribuer à renforcer la circulation de l'information entre utilisateurs et concepteurs. L'un des moyens permettant de lever les obstacles à l'information et de réduire les asymétries d'information est d'améliorer la qualité des allégations des entreprises, celles-ci utilisant de plus en plus souvent l'autodéclaration environnementale comme outil de marketing. Certains gouvernements ont élaboré des guides, afin d'aider les entreprises à concevoir et à utiliser les allégations environnementales, et d'améliorer ainsi la valeur et l'efficacité de ces arguments. Les *Green Guides* de l'US Federal Trade Commission en sont une bonne illustration. La Finlande et la Norvège ont défini des consignes par secteurs sur l'emploi de termes tels que « neutre en carbone » et « à faible consommation d'énergie » (OCDE, 2010d).

Politiques encourageant l'adoption et le déploiement

Les pays membres de l'OCDE offrent aux entreprises et aux consommateurs un large éventail de mécanismes financiers ou de dispositifs de soutien des prix, afin d'encourager l'adoption de biens et services verts. Les mesures suivantes visent à stimuler l'adoption et la diffusion des technologies, en abaissant le prix de celles qui sont utilisées ou en modifiant les comportements (OCDE, 2012a) :

- incitations fiscales et financières destinées à réduire les prix – il peut s'agir de subventions directes, telles que des tarifs d'achat au producteur, d'aides à la consommation ou de transferts financiers, ou bien de mesures fiscales, comme un allègement fiscal ou des crédits d'impôt (le tableau 2.2 présente des dispositifs récents d'incitation à l'utilisation de véhicules moins polluants) ;
- mécanismes dissuasifs fiscaux et financiers (taxes et redevances environnementales) – ils ont pour but d'influer sur le comportement des producteurs ou des consommateurs tout en procurant des recettes publiques et en couvrant le coût des services environnementaux (taxe pétrolière, par exemple, ou tarification de la congestion dans les transports).

Plusieurs gouvernements ont également utilisé des mesures fiscales et des subventions pour soutenir la croissance et les exportations sur de nouveaux marchés à l'étranger. La demande mondiale accordant une valeur de plus en plus grande aux technologies vertes, les pouvoirs publics espèrent que cette évolution conduira à des avantages futurs, à des secteurs plus concurrentiels sur le plan international et à davantage d'innovation.

Les pays membres de l'OCDE appuient également des projets expérimentaux ou des plans pilotes de grande envergure, afin d'aider les entreprises à traverser la « vallée de la mort », ce stade du développement durant lequel le risque technologique et financier est élevé. L'objectif est d'obtenir des informations de première main sur l'exploitation, le maintien et les débouchés de l'innovation progressive et de susciter une acceptation sociale. Dans le cadre de son Plan d'action économique, le Fonds sur l'énergie propre du Canada investit dans de vastes projets expérimentaux de captage et de stockage du carbone (CSC) et dans des projets témoins de moindre ampleur consacrés aux technologies

Tableau 2.2. Évolutions récentes dans la mise en place de dispositifs d'incitation fiscale et financière à l'utilisation de véhicules moins polluants dans un échantillon de pays de l'OCDE

Belgique	Les véhicules électriques bénéficient d'une réduction d'impôt s'élevant à 30 % du prix d'achat, avec un plafonnement de 9 000 EUR en 2011 et de 9 190 EUR en 2012. Une autre mesure permet une réduction d'impôt de 40 % de l'investissement nécessaire pour l'installation d'une borne de recharge devant une maison privée (d'un montant allant jusqu'à 250 EUR en 2011 et 2012). D'autres incitations fiscales existent au niveau régional en Flandre et en Wallonie.
Canada	Il existe plusieurs plans d'incitation à l'échelle des provinces. Ainsi, l'Ontario a instauré un programme d'incitation à l'utilisation de véhicules électriques en 2010, qui prévoit une prime comprise entre 5 000 CAD et 8 500 CAD pour l'achat ou la location d'un véhicule hybride rechargeable ou d'un véhicule électrique à batterie capable de rouler sur l'autoroute.
Corée	La Stratégie pour 2010 en faveur du développement des voitures « écologiques » prévoit l'introduction, en 2012, d'un système de « bonus/malus » et d'autres incitations visant à amener les consommateurs à acheter des véhicules plus respectueux de l'environnement. De plus, une incitation fiscale plafonnée à 3,1 millions KRW par véhicule est offerte pour l'achat d'un véhicule hybride rechargeable.
Espagne	En 2012 le gouvernement a confirmé le cadre réglementaire introduit en 2011 pour les véhicules électriques et a fixé à 10 millions EUR l'allocation budgétaire maximale. Le ministère de l'Industrie, de l'Énergie et du Tourisme prendra en charge 25 % du prix de vente du véhicule (hors taxes), plafonné à 6 000 EUR pour les particuliers et les flottes d'entreprise, et à 30 000 EUR pour les véhicules lourds (les bus, par exemple). Si le véhicule est livré sans la batterie, la subvention peut atteindre 35 % du prix de vente.
Estonie	Les acheteurs particuliers, commerciaux et publics de voitures de tourisme entièrement électriques ont droit à une prime représentant 50 % du prix du véhicule. L'aide est plafonnée à 18 000 EUR par voiture (qui s'ajoutent à la prime de 1 000 EUR pour l'installation d'un chargeur à domicile de mode 3). La voiture peut être achetée dans tout pays de l'UE, mais les véhicules d'occasion ne sont pas compris dans le dispositif. L'enveloppe financière allouée au plan est prévue pour 500 véhicules électriques.
États-Unis	En 2009, un nouveau dispositif d'incitation à l'achat de voitures plus écologiques a été instauré dans le cadre de la loi sur la relance et le réinvestissement (American Recovery and Reinvestment Act). Ce plan propose des incitations bien plus généreuses pour les véhicules hybrides rechargeables et les véhicules tout électriques. En application de ce nouveau dispositif, les acheteurs de véhicules hybrides rechargeables ou de véhicules tout électriques bénéficient d'un crédit d'impôt compris entre 2 500 et 7 500 USD selon la taille de la batterie utilisée. Le crédit est supprimé progressivement pour un constructeur donné dès que celui-ci a vendu 200 000 véhicules remplissant les conditions requises ; auparavant, il était retiré une fois que le nombre total de véhicules vendus dans le cadre du dispositif par l'ensemble des constructeurs avait atteint 250 000 unités. En mars 2012, l'Administration a proposé de modifier ainsi le crédit d'impôt : appliquer le crédit à une gamme élargie de technologies pour les véhicules avancés ; en augmenter le montant de 7 500 USD à 10 000 USD ; permettre à l'acheteur de bénéficier du crédit au moment de l'achat plutôt que sur la feuille d'impôt ; supprimer le plafonnement du nombre de véhicules de chaque fabricant bénéficiant du crédit ; et diminuer et enfin éliminer le crédit vers 2020.
France	Depuis 2007, un système de « bonus/malus » s'applique à tout acheteur d'une voiture neuve. La somme incitative/dissuasive dépend du niveau d'émission de CO ₂ du véhicule. Elle est versée/perçue à l'achat. Son montant est compris entre 200 EUR et 3 600 EUR pour le malus et entre 300 EUR et 5 000 EUR pour le bonus. S'y ajoute un « super bonus » de 200 EUR, qui consiste en une prime supplémentaire versée en cas de mise à la casse d'un véhicule ancien (de plus de 15 ans) combinée à l'achat d'une voiture moins polluante neuve.
Israël	Des taux d'imposition réduits s'appliquent aux voitures électriques et hybrides (10 % et 30 % respectivement). En juin 2012 une nouvelle loi a élargi et augmenté les incitations.
Italie	En 2011, le gouvernement a mis en place des primes à la conversion des moteurs à essence en moteurs fonctionnant au GPL ou au méthane. Fin avril 2011, les demandes de prime déposées s'élevaient à 23,4 millions EUR, ce qui correspondait à la conversion de 45 308 moteurs au GPL et de 5 474 moteurs au méthane. En outre, les propriétaires de véhicules électriques sont exonérés de la taxe sur la propriété d'un véhicule à moteur pendant cinq ans, période à l'issue de laquelle ces véhicules sont taxés au taux de 25 % appliqué aux véhicules non électriques appartenant à la même catégorie.
Japon	Dans le cadre de sa Stratégie pour 2010 en faveur des véhicules de prochaine génération, le gouvernement japonais a affecté 365 millions USD sur l'exercice budgétaire 2011 à l'installation d'infrastructures, mais aussi au versement de primes en cas d'achat de véhicules tout électriques et de véhicules hybrides rechargeables. Une partie de cette enveloppe financière devait servir à prendre en charge la moitié de la différence entre le prix d'un véhicule tout électrique ou d'un véhicule hybride rechargeable et celui du modèle de base correspondant.
Norvège	Diverses incitations ont été mises en place pour encourager l'utilisation de véhicules électriques : exonération de la taxe de première immatriculation, de la TVA et des péages routiers ; réduction du montant de la taxe annuelle sur les véhicules à moteur ; et autorisation d'emprunter les couloirs normalement réservés aux transports publics.
Pays-Bas	Un train de mesures fiscales prévoyant des primes pour les véhicules sobres en énergie a été présenté au Parlement en juin 2011. Il est proposé d'appliquer un taux de 0 % à tous les véhicules dont les émissions de CO ₂ sont égales ou inférieures à 50 g/km, une norme que seuls respectent aujourd'hui les véhicules tout électriques et certains véhicules électriques et véhicules hybrides rechargeables à autonomie prolongée. Toutes les voitures économes en carburant sont exonérées de la taxe sur les véhicules à moteur jusqu'en 2014, mais celles dont les émissions sont égales ou inférieures à 50 g CO ₂ /km le seront jusqu'en 2015, ce qui, en pratique, donnera aux véhicules électriques un avantage sur d'autres technologies de propulsion faibles consommatrices de carburant. Les critères d'exonération des taxes sur les véhicules privés et les motocycles deviendront progressivement plus strictes, de sorte que l'exonération ne s'appliquera pleinement d'ici 2018 qu'aux véhicules tout électriques et certains véhicules électriques et véhicules hybrides rechargeables à autonomie prolongée.
Portugal	En 2010, le Portugal a instauré des incitations financières destinées spécifiquement à la propulsion électrique : 5 000 EUR pour les 5 000 premiers acheteurs de véhicules utilitaires légers électriques et 1 500 EUR pour la mise à la casse d'un véhicule ancien et l'achat d'un véhicule électrique.
Royaume-Uni	Au Royaume-Uni, le gouvernement, par l'entremise de l'Office for Low Emission Vehicles, a débloqué un budget de 300 millions GBP sur la législature du Parlement actuel, afin de mettre en place une aide destinée aux véhicules rechargeables à très faibles émissions (Plug-In Car Grant, PICG). Les automobilistes qui achètent un véhicule répondant aux critères définis (il en existe actuellement dix modèles, de constructeurs différents) peuvent bénéficier d'une aide égale au maximum à 25 % du prix du véhicule et plafonnée à 5 000 GBP.

Source : OCDE, 2012b.

énergétiques renouvelables et substitutives. L'un des principaux exemples est l'investissement par le gouvernement de 120 millions CAD dans le projet de CSC Quest de Shell. Dans le même ordre d'idées, l'Initiative pour la recherche énergétique de l'Autriche soutient la création de prototypes qui utilisent l'hydrogène et le dioxyde de carbone comme sources d'énergie.

L'un des problèmes courants que rencontrent les politiques visant à favoriser l'adoption de technologies écologiques, en particulier les subventions directes, est qu'elles entraînent pour le budget des charges importantes par unité d'action (notamment des coûts de transaction et de suivi élevés). Sans un calendrier adéquat de retrait progressif, elles peuvent piéger les ressources dans des secteurs « verts » aidés. En outre, les subventions ont parfois des effets incitatifs pervers conduisant à une augmentation de la consommation d'énergie (« effets de rebond »). Il est nécessaire d'évaluer les arguments de durabilité des différents secteurs et de limiter le risque d'une intervention coûteuse et inefficace.

En pratique, les politiques d'adoption sont souvent utilisées dans le prolongement d'une politique industrielle. Le soutien apporté par la plupart des pays de l'OCDE aux technologies renouvelables fait partie des instruments de la politique industrielle. Ceux-ci peuvent renforcer les capacités locales de fabrication, afin d'appuyer le déploiement de technologies de production d'électricité renouvelable ou d'aider les constructeurs automobiles nationaux. Cette aide de l'État devient contraire aux règles de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) si elle comprend des subventions susceptibles de désavantager des concurrents étrangers et de fausser la concurrence. Néanmoins, le fait que les subventions, telles que les tarifs d'achat au producteur, constituent ou non une violation des règles de l'OMC dépend de la manière dont le programme d'action est conçu et mis en œuvre dans la pratique.

Mise en place de structures de gouvernance susceptibles de faciliter la transition

La gouvernance jouera un rôle clé dans le passage à la technologie et à l'innovation vertes. La zone OCDE offre de nombreux exemples montrant que la performance d'un pays en matière d'innovation repose en partie sur la qualité de la gouvernance de la science, de la technologie et de l'innovation. Cette gouvernance comprend notamment l'ensemble des arrangements institutionnels, définis en grande partie par les pouvoirs publics, et des structures d'incitation qui détermine la façon dont les différents acteurs publics et privés participant au développement socioéconomique interagissent pour répartir et gérer les ressources dévolues à la science, à la technologie et à l'innovation.

Le débat sur l'innovation verte s'est organisé en grande partie autour de l'importance relative des facteurs agissant sur l'offre et sur la demande, opposant parfois l'innovation « poussée par l'offre » induite par la R-D publique, et l'innovation « tirée par la demande » que suscite le jeu des forces concurrentielles du marché. Bien que ces deux cadres fournissent des éléments d'information sur la manière dont les innovations se produisent, ils sont l'un comme l'autre insuffisants pour analyser la complexité et la non-linéarité des systèmes d'innovation. La théorie d'une innovation poussée par l'offre technologique ne tient pas compte des conditions du marché, tandis que celle d'une innovation tirée par la demande néglige les capacités technologiques. Au final, on estime que les facteurs de l'offre sont aussi nécessaires à l'innovation que ceux de la demande. De plus, ces deux types de facteurs ne se contentent pas de contribuer simultanément à l'innovation ; ils

agissent aussi les uns sur les autres. L'importance de cette interaction est reconnue dans les travaux de recherche plus généraux⁵, qui constatent que les politiques d'innovation agissant sur la demande doivent compléter et non remplacer celles portant sur l'offre. Dans les pays de l'OCDE, le problème qui se pose aux pouvoirs publics est apparemment de plus en plus souvent de trouver les moyens d'allier et de relier les instruments axés sur l'offre à ceux utilisant la demande, afin d'influer sur le rythme et la direction de l'innovation verte de manière décentralisée. Relier efficacement les deux types de politiques d'innovation est un enjeu de gouvernance à plusieurs niveaux, sur le plan horizontal (entre ministères et autres organismes publics et avec l'industrie) et sur le plan vertical (entre les autorités centrales et régionales et avec l'industrie).

Association de politiques d'innovation agissant sur l'offre et sur la demande : un enjeu de gouvernance

Au cœur des cadres de gouvernance, des mécanismes de coordination font le lien entre les différents domaines d'action susceptibles de favoriser l'innovation verte. La coordination des politiques est une partie essentielle des systèmes d'innovation verte. Elle assure la cohérence entre les mesures qui visent à réduire la dégradation de l'environnement par les mécanismes de marché et la réglementation, et celles qui poursuivent le même objectif en agissant sur l'innovation. Diverses évolutions ont rendu cette coordination difficile (OCDE, 2010e). La coordination des politiques relevant de domaines d'action distincts (science et technologie, économie, transports, agriculture ou industrie, par exemple) se heurte à des obstacles tels que l'inertie des acteurs, l'incompatibilité des textes ou la position dominante de certains ministères ou agents. Même à l'intérieur de sous-ensembles, comme le système de R-D, l'absence de vision commune de la transition vers l'innovation verte peut aboutir à des programmes de recherche ou à des objectifs sectoriels ou ministériels désaccordés ou conflictuels ainsi qu'à une concurrence excessive et à des chevauchements d'activités inutiles. Le phénomène de dépendance au sentier des institutions peut aussi faire obstacle à l'adaptation des structures de gouvernance nécessaires pour relever le défi de la croissance verte.

Par ailleurs, les politiques agissant sur la demande ne sont pas toujours distinctes de celles axées sur l'offre. Or, la responsabilité des politiques de la demande, telles que les incitations fiscales à l'utilisation de technologies vertes, les règlements, les normes, les achats publics ou la politique à l'égard des consommateurs, est souvent très éloignée des ministères et organismes chargés de promouvoir la R-D et l'entrepreneuriat ou de répondre à la demande générée par des missions publiques (ministère des Transports, par exemple). Il y a eu quelques tentatives pour intégrer des politiques de la demande – telles que la passation de marchés publics – dans l'élaboration de politiques de l'offre – les aides à la R-D, par exemple – ou encore, dans certains pays, pour utiliser simultanément les tarifs d'achat au producteur et le soutien de la R-D verte. Par ailleurs, les faiblesses ou les barrières potentielles ne rendent pas toutes l'intervention des pouvoirs publics nécessaire ni souhaitable. Rien ne garantit que l'action publique permettra de remédier à une défaillance du marché ou à une défaillance systémique de façon à améliorer nettement les résultats, en termes de bien-être par exemple.

Il reste que, bien que l'idée de l'utilisation simultanée de politiques de la demande et de l'offre soit simple, naturelle et largement acceptée dans les travaux de recherche, sa transposition dans le monde réel n'est pas toujours évidente. On trouve autant de types de politiques que de politiques elles-mêmes. Il est parfois difficile de distinguer clairement les

politiques d'innovation qui agissent sur l'offre de celles qui agissent sur la demande (Wintjes, 2012).

Ce problème est apparu au cours de l'élaboration de diverses politiques. Ainsi, les organisateurs de concours avec prix peuvent influencer sur la demande en rendant la technologie primée accessible librement, renforçant par là-même la propagation et la diffusion des connaissances ; le système de DPI peut encourager à la fois l'innovation et la diffusion ; et les politiques systémiques, telles que celles visant le regroupement en pôles de compétitivité, peuvent réunir des entreprises innovantes et des utilisateurs situés en aval. Les chèques-innovation ou les chèques-recherche sont d'autres outils permettant de relier l'offre à la demande. Ils subventionnent l'achat, par des PME, de services scientifiques ou technologiques proposés par d'autres entreprises ou par la recherche publique.

Enfin, les décisions de gouvernance sont très fortement motivées par des considérations politiques et non économiques. Étant donné que la transition vers la croissance verte fera des gagnants, mais aussi des perdants, certains ministères ou organismes pourraient être réticents à l'idée de heurter leurs administrés en déployant d'importants efforts de coordination dans le domaine de l'innovation verte.

Nouvelles institutions et nouveaux mécanismes de changement transformationnel

Certains pays de l'OCDE ont mis en place des institutions et des moyens visant à améliorer la cohérence générale des politiques d'innovation axées sur l'offre et sur la demande. Ont ainsi été créés des organismes missionnés et des modes de gouvernance bâtis sur un processus décisionnel conjoint auquel participe des comités pour une croissance verte (encadré 2.3), des consortiums ou encore des partenariats public-privé.

Encadré 2.3. Les comités pour une croissance verte : un modèle de gouvernance ?

Australie : en 2010, le gouvernement australien a annoncé la création du Multi-Party Climate Change Committee. Ce comité multipartite avait pour objectif de réunir un consensus sur la façon d'aborder la question du changement climatique et d'explorer les options d'action. Figuraient parmi ses membres : le Premier ministre Julia Gillard (Présidente) ; le Vice-Premier ministre et ministre de l'Économie et des Finances (*Treasurer*) Wayne Swan (Vice-président adjoint) ; le ministre du Changement climatique et de l'Efficacité énergétique Greg Combet (Vice-Président adjoint) ; la sénatrice Christine Milne (Australian Greens) (Vice-Présidente adjointe) ; le sénateur Bob Brown (Australian Greens) ; le député Tony Windsor (Independent) ; et le député Rob Oakeshott (Independent). Deux députés ont également été invités à prêter assistance à ce comité : le Secrétaire parlementaire pour le changement climatique et l'efficacité énergétique Mark Dreyfus et le député Adam Bandt (Australian Greens).

Le comité s'est réuni régulièrement et a examiné attentivement un large éventail de questions en vue d'élaborer un plan pour un avenir énergétique propre (Clean Energy Future Plan). Il a été conseillé par un groupe de quatre experts, sélectionnés pour leur éminence concernant les politiques liées au changement climatique, l'économie, les politiques sociales et la science du climat, et issus du milieu universitaire, du secteur associatif et du monde des entreprises. Le comité a aussi été soutenu par un groupe constitué des responsables des administrations appelées à partager la responsabilité de la mise en œuvre d'une tarification du carbone et des programmes associés.

Encadré 2.3. Les comités pour une croissance verte : un modèle de gouvernance ? (suite)

Le gouvernement a sollicité l'avis des parties intéressées sur la base de l'architecture proposée. Environ 1 300 réponses ont été communiquées au cours de la période de consultation, notamment par des groupements sectoriels, des organisations non gouvernementales (ONG) et des associations, des autorités nationales et locales, des entreprises, et des particuliers. Les réponses ont été traitées de façon confidentielle et n'ont pas été rendues publiques, de façon à permettre l'expression d'opinions libres et franches. Les auteurs pouvaient publier leurs contributions s'ils le souhaitaient. À la suite des travaux réalisés par le Comité, le gouvernement a annoncé l'instauration du Clean Energy Future Plan. En outre, un organisme indépendant, la Climate Change Authority, entrera en fonction à partir de juillet 2012. Elle conseillera le gouvernement sur le plafonnement des émissions de carbone et mènera des examens périodiques du mécanisme de tarification du carbone et des autres lois relatives au changement climatique.

Corée : la Stratégie nationale de croissance verte du gouvernement coréen vise à associer durabilité et croissance et à avancer vers une société privilégiant une croissance écologique à faibles émissions de carbone. Elle couvre divers instruments de mise en œuvre des politiques, tels que l'investissement direct dans la R-D, le contrôle de l'application de la réglementation, les incitations pour les participants et le renforcement du sens civique. Sur la période 2009-13, le gouvernement envisage d'investir environ 107 000 milliards KRW dans le développement de nouvelles technologies vertes et la création d'une infrastructure logicielle et matérielle, le but étant de créer des emplois, de générer une forte valeur ajoutée et d'ouvrir des débouchés sur des marchés et dans des secteurs nouveaux.

Pour coordonner la politique de R-D, le Conseil national de la science et de la technologie (NSTC), un organisme consultatif de haut niveau intervenant auprès du président, collabore étroitement avec le Comité pour une croissance verte. L'octroi des financements s'effectue selon une approche aussi bien descendante qu'ascendante et repose sur une mise en concurrence ouverte. Les examens semestriels du NSTC sont importants pour obtenir des crédits de la part du gouvernement. Le premier examen sert généralement à définir les priorités nationales de la R-D et à proposer des orientations pour les principales allocations budgétaires destinées à ce secteur. Le second fournit des commentaires détaillés, par domaine, sur les demandes budgétaires formulées par les ministères en matière de R-D.

Le NSTC communique ses observations directement au ministère de la Stratégie et des Finances (qui prépare le budget annuel) à l'issue des discussions et des consultations approfondies menées au cours de ses réunions. Ensuite, le Bureau du budget de ce ministère établit le budget en tenant compte des observations du NSTC sur les demandes budgétaires des ministères, et des évaluations des principaux projets. Les crédits sont alloués sur la base des priorités d'investissement dans la R-D et de la nature de chaque projet. L'une des priorités premières est le développement de la technologie verte. Le Comité présidentiel sur la croissance verte, qui coordonne la Stratégie de croissance verte, collabore étroitement avec le NSTC tout au long du cycle budgétaire. De façon générale, divers acteurs et facteurs interviennent/sont pris en compte dans ce cycle au niveau national, et chaque ministère assume la responsabilité de ses projets.

Source : Études de cas de l'OCDE.

Sur les marchés morcelés présentant d'importantes asymétries de l'information, les institutions peuvent assumer des tâches et des responsabilités de coordination particulières en vue de créer des environnements propices à l'investissement. Parmi les exemples récents figurent l'US Clean Energy Deployment Administration Agency (CEDA), l'Agence slovaque pour l'innovation et l'énergie (SIEA) et l'Australian Renewable Energy Agency. Ces programmes ont toutefois rencontré un succès inégal. Les structures de financement de la

recherche, la stabilité du cadre institutionnel ainsi que la souplesse des organismes en question demeurent problématiques. Se pose aussi la question de ce qu'une organisation centralisée plus large considère comme prioritaire par rapport aux priorités des usagers des différents organismes (Etzkowitz et Leydesdorff, 1998).

Une autre possibilité, pour le gouvernement, consiste à verser des fonds à un réseau ou à un consortium, qui répartit ces ressources entre différents projets de recherche au terme d'un processus décisionnel interne. Ainsi, le ministère danois de la Science, de la Technologie et de l'Innovation a annoncé des plans visant à mettre en place un modèle de consortium vert public-privé, composé d'entreprises, d'universités, d'instituts technologiques et de réseaux technologiques intervenant dans des domaines de la recherche liés à l'écologie.

Compte tenu de la difficulté que présente l'analyse systématique de l'ensemble des programmes et initiatives d'un pays, des institutions implantées localement peuvent fournir des services de conseil pertinents ou axer leurs efforts sur la diffusion de l'information. Cette approche permet d'offrir un lieu de médiation et de négociation utile pour atteindre les objectifs que les pouvoirs publics ont fixés à leur action. L'Energy Technologies Institute (ETI) du Royaume-Uni (encadré 2.4) et la Plateforme espagnole des technologies de l'environnement (PLANETA) sont des exemples d'institutions qui facilitent la coopération et le partage des connaissances parmi les décideurs publics et à travers les secteurs privé et public. Le gouvernement flamand a, quant à lui, créé la Plateforme d'innovation pour les technologies de l'environnement (MIP), afin d'élaborer des mesures et des projets conjoints qui tirent parti des effets de synergie existant entre acteurs privés et publics, en agissant à la fois sur la demande et sur l'offre.

Le Royaume-Uni cherche à savoir s'il serait plus efficace de restructurer et de réajuster son cadre institutionnel actuel. L'examen en cours des résultats de l'innovation dans le domaine de la réduction des émissions de carbone étudie comment coordonner au mieux le soutien public de ce type d'innovation au vu des difficultés particulières qu'elle présente.

Encadré 2.4. **L'Energy Technologies Institute du Royaume-Uni**

L'Energy Technologies Institute (ETI) a été créé en 2007 pour accélérer le développement et le déploiement de technologies énergétiques à faibles émissions de carbone et contribuer ainsi à la réalisation des objectifs du Royaume-Uni en matière d'énergie et de changement climatique pour 2020 et 2050. Il s'agit d'un partenariat public-privé paritaire conclu entre, d'une part, le gouvernement britannique et ceux de ses services qui interviennent dans les politiques de l'énergie, de l'environnement et de l'innovation et, d'autre part, des partenaires industriels ayant un intérêt et une influence stratégiques dans ces domaines.

L'ETI est membre du Low Carbon Innovation Co-ordination Group (LCICG), qui coordonne les principaux organismes de financement et d'exécution du pays appuyés par le secteur public dans le domaine de l'innovation liée à la réduction des émissions de carbone. Six de ses membres appartiennent au secteur privé : BP, Caterpillar, EDF Energy, E.ON, Rolls Royce et Shell (les « partenaires industriels »). Le Department for Business Innovation and Skills (BIS) dirige les opérations pour le compte du gouvernement, à travers un financement par l'Engineering and Physical Science Research Council (EPSRC) ; le Technology Strategy Board (TSB) et le Department for Energy and Climate Change (DECC) ont le statut d'observateurs au Conseil d'administration. Chacun des six partenaires industriels contribue à hauteur de 5 millions GBP par an au budget de l'ETI, le secteur public versant pour sa part une somme égale au total de ces apports. L'ETI dispose ainsi de 60 millions GBP par an.

Encadré 2.4. **L'Energy Technologies Institute du Royaume-Uni (suite)**

L'objectif est de financer divers projets de grande ampleur, dont le budget est généralement compris entre 5 et 25 millions GBP. Les projets sont financés sur la base d'un ensemble de résultats attendus, d'un budget et d'un calendrier, convenus au préalable. Le paiement des coûts réels se fait à chaque étape importante atteinte et approuvée par l'ETI. L'Institut adopte une approche par projet pour accélérer le développement, l'expérimentation et le déploiement commercial final d'une série de technologies énergétiques. En juin 2012, 37 projets avaient été commandés pour une valeur de 152 millions GBP. En commandant des projets précis, l'ETI peut effectuer des investissements commerciaux ciblés dans des domaines technologiques dans lesquels il juge qu'il aura la plus grande influence. Ces domaines sont divers. Les projets découlent de la stratégie technologique de l'ETI, stratégie qu'ils contribuent aussi à éclairer.

Une analyse stratégique a permis de recenser les neuf domaines technologiques ayant les effets les plus importants. Il s'agit de l'énergie éolienne en mer, de l'énergie marine, de l'énergie distribuée, du bâtiment, du stockage et de la distribution de l'énergie, du captage et du stockage du carbone, des transports, et des bioénergies. S'y ajoutent les réseaux intelligents et le chauffage, qui constituent le dernier domaine d'activité à avoir été annoncé. Ces domaines constituent les priorités actuelles de l'ETI. Le portefeuille de projets couvre les différents domaines retenus ; il est constitué de façon à garantir une utilisation efficace des ressources et la qualité des produits. Il évolue au fil du temps et est révisé en continu par rapport aux buts visés, à savoir des systèmes énergétiques abordables, propres et sûrs.

Au départ, il avait été envisagé d'évaluer l'ETI à l'aune des critères suivants : i) la contribution de l'ensemble de ses activités au renforcement, dans les disciplines techniques concernées, des capacités de recherche nécessaires pour réaliser les objectifs énergétiques du pays aux niveaux national et international ; ii) la mesure dans laquelle l'ETI parvient, dans la pratique, à accélérer le passage au déploiement commercial de technologies clés ; iii) la mesure dans laquelle l'ensemble de ses activités contribue à la réalisation des objectifs nationaux et internationaux du Royaume-Uni ; et iv) les avantages économiques plus larges que l'ensemble de ses activités permet de procurer. Les projets de l'ETI sont évalués séparément une fois terminés, par rapport à la proposition de valeur du projet original.

Bien que la majeure partie des travaux de l'ETI se concentrent sur le volet offre de l'innovation relative aux énergies à faibles émissions de carbone, l'Institut illustre bien comment, en reliant des acteurs clés de ce domaine et en adoptant une approche globale du développement technologique, il est aussi possible de tenir compte des aspects de la demande qui font obstacle au développement et au déploiement des technologies énergétiques à faibles émissions de carbone.

Source : Étude de cas de l'OCDE.

L'examen permettra de réfléchir aux options envisageables pour améliorer l'acheminement d'un soutien direct de l'État en faveur des technologies peu carbonées au cours de la période budgétaire considérée et au-delà.

Dynamisation de la gouvernance par la gestion de la transition

Tous ces exemples montrent que la participation des acteurs publics et privés à la définition du programme d'action et des priorités constitue un aspect vital de la coordination sur des marchés par ailleurs fragmentés. Une approche plus ambitieuse de la stimulation des changements systémiques est offerte par ce que l'on appelle la « gestion de la transition », un concept emprunté au secteur des entreprises, mais appliqué au développement des technologies durables. Expérimentée pour la première fois aux Pays-Bas, elle vise à mettre au point et à commercialiser des technologies « de niche » susceptibles d'être transposées avec succès à plus grande échelle ou de faire basculer rapidement des systèmes sociotechniques sur des voies plus durables.

Au Pays-Bas le gouvernement a suivi, jusqu'en 2010, une approche faisant intervenir une direction de coordination interministérielle pour la transition énergétique (IPE). Cette approche comportait six plateformes de transition énergétique et un programme de financement public « d'opportunités uniques » (UKP, Unieke Kansen Programma) visant à soutenir les expériences de transition (Arundel *et al.*, 2011 ; Nill et Kemp, 2009). Le récent programme finlandais TransEco intègre des éléments d'une politique de la demande et d'une gestion de la transition dans la mise au point, l'expérimentation et la commercialisation de technologies de transport routier naissantes (encadré 2.5).

Encadré 2.5. Programme TransEco de la Finlande

TransEco est un programme de recherche quinquennal (2009-13) sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables dans le transport routier, qui a été lancé par des spécialistes de la technologie des véhicules et des biocarburants travaillant au Centre de recherche technique de Finlande (VTT). Les 20 projets TransEco sont répartis en cinq catégories : technologie des véhicules ; carburants ; systèmes de circulation ; coopération et travail en réseau à l'échelle internationale ; et coordination, diffusion et communication de l'information. Les partenaires de recherche du programme sont le Centre de recherche technique de Finlande (VTT), l'Université de technologie de Tampere, l'École des sciences et technologies de l'Université Aalto, l'Université d'Oulu, l'École polytechnique Metropolia, l'École polytechnique de Turku et Motiva Ltd. Parallèlement aux projets de recherche, certaines entreprises réalisent aussi des projets rattachés au programme.

Les fonds proviennent de différentes parties prenantes et sont directement affectés aux projets. Aucun financement n'est préalloué au programme. Les principales sources de financement sont Tekes (l'Agence finlandaise de financement pour la technologie et l'innovation) et des fonds internes de VTT. Parmi les autres bailleurs de fonds figurent des ministères (Transports, Économie et Emploi, Finances), des entreprises et des institutions publiques.

Le principal organe décisionnel de TransEco est un groupe de direction composé de 15 membres. Le gouvernement est représenté par le ministère de l'Emploi et de l'Économie, le ministère des Transports et des Communications, le ministère des Finances, le ministère de l'Environnement, l'Agence finlandaise pour la sécurité des transports (Trafi), l'Agence finlandaise des transports (Liikennevirasto) et Tekes. Le programme TransEco a permis de soutenir le développement de plusieurs technologies émergentes destinées à faciliter la transition vers un transport de passagers plus durable.

La réussite du programme repose de façon déterminante sur une large participation des chercheurs, des décideurs publics et des utilisateurs ainsi que sur l'étendue du dialogue entre ces différents acteurs. Les principaux résultats des projets expérimentaux sont mis en commun même si tous les partenaires ne participent pas à leur financement. Les relations nouées entre les quatre ministères et d'autres organismes publics réduisent les coûts d'administration et permettent d'harmoniser les politiques environnementales et d'autres politiques sectorielles. Le soutien administratif et économique de l'expérimentation (par le truchement d'exonérations fiscales, par exemple) offre une protection systématique à la création de niches et fournit une incitation à l'innovation axée sur la demande. Cependant, bien que de nombreuses parties prenantes interviennent dans le programme, certaines ONG finlandaises majeures n'y participent pas. En outre, la légitimité des différents biocarburants pose un problème susceptible de compromettre la vision définie par les groupes concernés.

Source : Étude de cas de l'OCDE.

Initiatives et instruments systémiques utilisés pour relier les politiques de la demande et de l'offre en matière d'innovation

Ayant pris conscience de l'interdépendance de l'offre et de la demande dans le processus d'innovation, certains pays de l'OCDE ont introduit des mesures qui portaient

sur l'ensemble de la chaîne d'innovation et combinaient des instruments agissant sur l'offre et d'autres agissant sur la demande, de façon à mettre en place une politique d'innovation plus efficiente.

En Australie, par exemple, l'État de Victoria a instauré une combinaison de mesures axées, pour certaines, sur la demande et, pour d'autres, sur l'offre, afin d'aider les PME dotées d'un fort potentiel de croissance à concentrer leurs efforts de commercialisation sur des technologies répondant à la demande du marché. L'initiative, baptisée Boosting Highly Innovative SMEs (BHIS), comporte deux grandes composantes : i) un programme de commercialisation des technologies, pour faciliter la création et le développement de PME technologiques promises à une croissance rapide, en réduisant les délais et les ressources nécessaires pour introduire des technologies sur les marchés mondiaux ; et ii) un programme de validation de marché, qui utilise la demande publique de technologies (achats précommerciaux de R-D) comme moteur du développement et de la commercialisation de technologies par les PME (OCDE, 2010c). De la même façon, le Fonds danois pour l'innovation des entreprises tente de stimuler le développement et le déploiement des produits sur le marché en se concentrant sur trois domaines clés : i) une innovation axée sur l'utilisateur ou cherchant à mettre au point des « solutions systémiques », de façon à préparer le terrain aux exportations dans les domaines de la croissance verte et du bien-être ; ii) la maturation du marché dans ces deux domaines ; et iii) le soutien de l'exploitation de nouveaux débouchés commerciaux et de nouvelles possibilités de croissance dans des zones moins favorisées (Nordic Innovation, 2012).

Au niveau supranational, l'initiative européenne Marchés porteurs (Lead Market Initiative) est une initiative coordonnée de mise en place d'une politique d'innovation, qui conjugue des instruments agissant sur la demande et des mesures axées sur l'offre pour instaurer des conditions plus propices à la création et à la croissance de nouveaux marchés destinés aux produits innovants et pour aider des entreprises pionnières implantées en Europe à développer des activités partout dans le monde. D'aucuns estiment que la nature fragmentée du marché interne et du système d'innovation ralentit la création de marchés porteurs dans l'Union européenne. À l'échelle nationale, la Stratégie allemande pour les hautes technologies, révisée récemment, a permis de recenser cinq marchés porteurs et de grande importance au niveau de la société et mondial pour 2009-13, parmi lesquels figurent la protection du climat et l'énergie. L'un des éléments clés de cette stratégie est l'harmonisation des politiques, notamment en matière d'environnement et d'innovation (OCDE, 2010c). De façon similaire, le plan directeur pour une technologie propre (Cleantech Masterplan) mis en place dernièrement par la Suisse vise à coordonner différents domaines d'action relevant des autorités centrales et régionales ainsi que des acteurs privés et universitaires.

Sources de renseignements pour la veille stratégique

Utilisation des stratégies en faveur de la science, de la technologie et de l'innovation comme sources de renseignements

Bien que peu de stratégies et de plans nationaux en faveur de la technologie et de l'innovation vertes adoptent une approche mobilisant l'ensemble de l'administration, ils servent à catalyser et à concentrer les efforts autour de visions et d'objectifs communs. Ils peuvent aussi aider à diffuser des informations stratégiques parmi les parties prenantes et à améliorer la coopération et la coordination des politiques (tableau 2.3).

Tableau 2.3. **Aperçu des stratégies en faveur des technologies vertes dans les domaines de la science, de la technologie et de l'innovation**

	Cadre général et justification des politiques	Modes de fonctionnement et financement	Coordination de l'action publique
Australie <i>Clean Energy Future Plan (2011)</i>	<p>Objectif : réduire la pollution par le carbone.</p> <p>Cible : réduire les émissions nettes de carbone d'au moins 23 % d'ici à 2020.</p> <p>Processus de consultation : le Multi-Party Climate Change Committee est chargé d'étudier les possibilités d'action publique. Il se compose de membres issus d'entreprises, d'ONG et de l'administration, ainsi que de spécialistes du climat.</p>	<p>Clean Energy Future Plan : approche privilégiant un dosage des politiques ; prix du carbone, énergies renouvelables ; efficacité énergétique ; et utilisation des terres.</p> <p>Série de mesures complémentaires : notamment, soutien des énergies renouvelables (ex. : Clean Technology Innovation Programme et Clean Energy Finance Corporation) ; création de possibilités liées à la terre (ex. : Carbon Farming Initiative) ; et utilisation plus efficace de l'énergie (ex. : Low Carbon Communities).</p> <p>Financement : 5 milliards AUD pour mettre au point et commercialiser des technologies énergétiques propres.</p>	<p>Ministère du Changement climatique et de l'Efficacité énergétique : aide à la formulation des politiques ; mise en œuvre des politiques ; et exécution des programmes.</p> <p>Organismes consultatifs spécialisés : Multi-Party Climate Change Committee (septembre 2010-juillet 2012). Climate Change Authority (à partir de juillet 2012).</p>
Corée <i>Stratégie de croissance verte – Plan de développement de la R-D (2009)</i>	<p>Dans le cadre de la Stratégie coréenne de croissance verte, le gouvernement a mis en place le Plan global de la R-D pour les technologies vertes (janvier 2009), et la Stratégie pour le développement et la commercialisation des technologies vertes clés (mai 2009)</p>	<p>Le plan de R-D : 27 technologies vertes clés ont été sélectionnées.</p> <p>Financement : Pour 2012 des investissements de 2.8 billions KRW pour l'ensemble des technologies vertes et de 2.0 billions KRW pour les technologies vertes clés ont été planifiés.</p> <p>En 2011, 2.7 billions KRW et 2.0 billions KRW ont été effectivement investis respectivement dans les technologies vertes et les technologies vertes clés.</p> <p>Mesures additionnelles : (mesures agissant sur l'offre) subventions publiques à la R-D, incitations fiscales au développement de technologies vertes, investissement dans le capital-risque ; (mesures agissant sur la demande) normes et labels pour les technologies vertes, marchés publics pour les technologies vertes, aides aux ménages.</p>	<p>Le Comité présidentiel pour la croissance verte (CPCV) : élaboration d'une stratégie d'ensemble, conseils en matière des politiques, évaluation des politiques.</p> <p>Le ministère des Finances : attention particulière aux allocations budgétaires.</p> <p>Le ministère de l'Économie et de la connaissance : subventions publiques à la R-D, système de label vert, stratégies de commercialisation, mesures pour les bancs de test, normes.</p> <p>Le ministère de l'Éducation et de la Science et Technologie : subventions publiques à la recherche fondamentale verte, développement des ressources humaines dans les universités pour les innovations vertes.</p> <p>L'Agence pour les petites et moyennes entreprises : subventions publiques pour les innovations vertes des PME, achats publics des technologies vertes des PME.</p>
Finlande <i>Politiques pour une croissance verte</i>	<p>Possibilités offertes par l'innovation en matière de bien-être et de croissance verte largement reconnues par les décideurs publics ; potentiel transformationnel important au sein du cadre de croissance verte, permettant de réorienter les politiques nationales sur un sentier durable.</p>	<p>Augmentation du budget de R-D dans le domaine de l'énergie, qui passera de 4.3 % en 2001 à 11.1 % en 2012. Absence de stratégie scientifique et technologique globale en matière d'innovation verte, mais croissance verte soutenue par des programmes thématiques de technologie et d'innovation (ex. : TransEco, Programme pour l'énergie de Sitra, Programme pour une croissance verte financé par Tekes). Parmi les mesures complémentaires figurent des instruments réglementaires, tels que taxation, normes et incitations financières.</p>	<p>Politiques de la science et de la technologie élaborées d'un point de vue sectoriel ; communication interministérielle et intersectorielle limitée ; évolution récente d'une approche sectorielle vers une démarche interministérielle, coopérative et horizontale.</p>
Allemagne <i>Plan directeur pour les technologies environnementales (2008)</i>	<p>Objectif : soutien du développement des technologies vertes ; large place accordée également aux dimensions économique et sociale ; exploitation des marchés en croissance rapide et orientation vers des marchés porteurs.</p> <p>Plan dérivé de la Stratégie allemande pour les hautes technologies.</p>	<p>Stratégies et mesures organisées autour de domaines technologiques et non de marchés : technologies de l'eau, productivité des ressources, protection du climat. Champ d'application susceptible d'être élargi à d'autres domaines technologiques ultérieurement.</p> <p>Entre autres mesures complémentaires, on citera : mise en place d'un cadre propice à l'innovation ; soutien du transfert de technologie ; soutien de l'introduction de produits sur le marché ; internationalisation ; qualification ; soutien ciblé en faveur des PME ; la réglementation environnementale est considérée comme essentielle.</p>	<p>Stratégie conjointe du ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche, et de celui de l'Environnement. Engagement des deux ministères à assurer une coordination régulière de leur action.</p>

Tableau 2.3. **Aperçu des stratégies en faveur des technologies vertes dans les domaines de la science, de la technologie et de l'innovation (suite)**

	Cadre général et justification des politiques	Modes de fonctionnement et financement	Coordination de l'action publique
Norvège <i>Energi21 (2008)</i>	<p>Objectif : créer de la valeur sur la base des sources d'énergie nationales et de leur utilisation ; faciliter la restructuration de l'énergie ; cultiver l'expertise et les activités industrielles donnant un avantage concurrentiel à l'échelle internationale.</p> <p>Processus de consultation : conseil d'administration dirigé par l'industrie, avec une large participation des industriels, de divers organismes, de groupes d'intérêt et du ministère ; plusieurs groupes de travail dirigés par l'industrie ; importance de la transparence des processus.</p>	<p>Conseil de la recherche de Norvège (1.2 milliard NOK en 2010) ; Innovation Norway (projets pilotes et expérimentaux, 140 millions NOK en 2010) ; Enova (entreprise publique) ; Transnova (projets consacré à la technologie des transports, 50 million NOK en 2010) ; Gassnova (entreprise publique, CSC).</p>	<p>Conseil de la recherche, Innovation Norway, Enova, Transnova et Gassnova, bien que les responsabilités soient différentes au cours de la phase de développement des technologies.</p>

Source : Études de cas de l'OCDE.

Tableau 2.3. **Aperçu des stratégies en faveur des technologies vertes dans les domaines de la science, de la technologie et de l'innovation (suite)**

	Consultation des parties prenantes et dialogue sur les politiques	Evaluation	Enseignements tirés de l'expérience
Australie <i>Clean Energy Future Plan (2011)</i>	<p>Le Multi-Party Climate Change Committee a été conseillé par un groupe de quatre experts et épaulé par les responsables des ministères.</p> <p>Des tables rondes et des groupes de travail ont été organisés pour communiquer des informations et des avis aux ministres et aux ministères.</p> <p>Un processus de consultation publique sur l'architecture et les modalités d'exécution proposées pour le mécanisme de tarification du carbone a été mis en place.</p>	<p>La Climate Change Authority a été créée sous la forme d'un organisme indépendant chargé d'examiner les principaux aspects du mécanisme de tarification du carbone et les initiatives d'atténuation du changement climatique. Un bureau (le Clean Energy Future Programme Office) a été créé pour soutenir la mise en œuvre de l'ensemble du Clean Energy Future Plan.</p> <p>Chacun des programmes est administré par le ministère compétent.</p>	<p>Le dosage des politiques mises en œuvre conformément à l'approche suivie en matière d'innovation allie des mesures liées entre elles et visant différents domaines de l'économie. Une approche intégrée est adoptée pour éviter les chevauchements entre les différents instruments d'action et réduire les défauts d'efficacité potentiels.</p> <p>Associe des mesures agissant sur l'offre et sur la demande.</p>
Corée <i>Stratégie de croissance verte – Plan de développement de la R-D (2009)</i>	<p>Le dialogue interministériel sur les politiques : garantie de procédures de dialogue interministériel. Le CPCV a un rôle fondamental dans la coordination et la direction de l'ensemble des stratégies interministérielles. Des chefs de direction verte, le plus souvent le directeur général de chaque ministère, sont nommés pour être le point de contact de chaque ministère avec le CPCV.</p> <p>Les procédures de consultation publique : le CPCV est composé de fonctionnaires gouvernementaux, de représentants des secteurs industriels, d'universitaires et d'ONG. La stratégie pour une croissance verte a été présentée aux citoyens coréens lors d'une série de conférences et d'audiences publiques.</p>	<p>Le CPCV a mené des évaluations intermédiaires sur plusieurs points de la Stratégie coréenne de croissance verte dont le volet consacré à la R-D en janvier 2012.</p> <p>Le rapport de l'évaluation intermédiaire sur les innovations vertes a identifié des défauts dans la mise en œuvre des mesures concernées et a proposé des moyens de l'améliorer.</p> <p>Les programmes sont aussi administrés et évalués par les départements/gouvernements compétents.</p>	<p>Des programmes globaux de R-D en parallèle des stratégies de croissance verte : les stratégies globales recouvrent toutes les politiques agissant sur l'offre et la demande possibles, notamment des investissements financiers, des subventions publiques à la R-D, des incitations fiscales, le développement des ressources humaines, un système de labellisation des technologies vertes, des normes et des marchés publics pour les technologies vertes.</p> <p>Difficultés : la mise en œuvre d'une coordination des départements ministériels au niveau des programmes.</p>

Tableau 2.3. **Aperçu des stratégies en faveur des technologies vertes dans les domaines de la science, de la technologie et de l'innovation (suite)**

	Consultation des parties prenantes et dialogue sur les politiques	Evaluation	Enseignements tirés de l'expérience
Finlande <i>Politiques pour une croissance verte</i>	Programme pour une croissance verte de Tekes , destiné à favoriser la coopération sur les politiques connexes ; analyse en réseau de différentes parties prenantes en Finlande ; coopération fragmentée des activités en faveur d'une croissance verte ; dominée par des organisations du secteur public ; un grand nombre de liens de coopération portent sur des domaines particuliers d'activité.	Les politiques finlandaises de croissance verte sont en grande partie en phase d'élaboration ou viennent tout juste d'être lancées ; il est trop tôt pour évaluer leurs effets de manière approfondie .	Il est nécessaire de définir clairement la justification, les objectifs et les moyens des politiques de croissance verte ; on dispose de peu de recul pour juger de leur réussite ou de leur échec ; de nombreux efforts sont consentis pour rechercher et élaborer des politiques agissant sur l'offre et la demande ; il convient de renforcer la coordination horizontale des politiques sectorielles, et de s'intéresser explicitement aux liens et aux recoupements entre ces différentes politiques ; les grandes espérances fondées sur les politiques vertes nouvellement instaurées posent la question de la relation entre la réglementation conduite par l'État et la sélection effectuée par le marché ; l'élargissement de la mise en œuvre des achats publics et de la normalisation est encore à venir.
Allemagne <i>Plan directeur pour les technologies environnementales (2008)</i>	Participation de ministères supplémentaires (par exemple le ministère fédéral des Transports, de la Construction et de l'Urbanisme) prévue pour la deuxième version de la stratégie. Révision en cours de négociation entre ministères fédéraux.	Analyse ex ante des menaces, opportunités, forces et faiblesses (MOFF) des domaines technologiques.	La stratégie va au-delà des technologies de l'énergie et du climat . Le plan relève uniquement du ministère de l'Éducation et de la Recherche (BMBF) et de celui de l'Environnement (BMU). Il comprend des mesures agissant sur l'offre et sur la demande , mais leur potentiel n'est pas pleinement exploité (absence de politique d'achat public, par exemple).
Norvège <i>Energi21 (2008)</i>	Le conseil d'administration E21 fournit des contributions thématiques : ministère du Pétrole et de l'Énergie ; Energy Norway (organisation à but non lucratif) ; industrie (Statoil, Statkraft, Vattenfall, Aker Solution) ; instituts de recherche publics et organismes de financement.	Analyse ex ante des organismes publics et de l'industrie.	Engagement politique ; mobilisation des industriels et de la communauté scientifique ; augmentation des budgets . Mesures agissant aussi bien sur l'offre que sur la demande . Stratégie E21 appelée à être utilisée pour l'élaboration de stratégies dans d'autres domaines.

Source : Études de cas de l'OCDE.

La Finlande a mis en place diverses stratégies sectorielles et a commencé dernièrement à élaborer une approche et une stratégie nationale plus homogènes en faveur de la croissance verte, en y incluant notamment une feuille de route. La stratégie Energi21 de la Norvège a été lancée par le ministère du Pétrole et de l'Énergie et conçue par un ensemble de parties prenantes à l'action publique ; sa mise en œuvre et son financement ont été assurés par le Conseil pour la recherche et Innovation Norway, en étroite coopération avec des entreprises publiques (Enova, Transnova et Gassnova). Le Plan directeur pour les technologies environnementales de l'Allemagne, qui découle de la Stratégie pour les hautes technologies, est coordonné et mis en œuvre par le ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBF) et par le ministère fédéral de l'Environnement (BMU). Parmi les autres exemples, on citera le Clean Energy Future Plan de l'Australie, qui est administré et coordonné par le ministère du Changement climatique et de l'Efficacité énergétique, mais qui a été élaboré par le gouvernement à la suite des travaux du Multi-Party Climate Change Committee ayant abouti à l'accord pour une énergie propre (Clean Energy Agreement).

Le financement public de la R-D est un moyen important permettant de guider et de façonner les systèmes d'innovation verte. À première vue, une grande partie du soutien

public apporté aux technologies vertes continue de reposer sur les investissements consentis dans la R-D. En effet, les politiques de R-D occupent la plus large place dans le dosage des politiques de l'innovation verte. En dehors des politiques favorisant l'adoption des technologies, telles que les tarifs d'achat au producteur appliqués aux énergies renouvelables, les politiques destinées à rendre cohérente la demande de technologies vertes gagnent du terrain, qu'il s'agisse de réglementation, de normalisation, d'étiquetage ou encore de politiques à l'égard des consommateurs.

Cela étant, plusieurs considérations méritent aussi l'attention concernant l'action des pouvoirs publics. Premièrement, un renforcement de la R-D suscité par l'intervention publique, qui entraîne une augmentation de la demande de personnel scientifique et technique, ne débouchera pas nécessairement sur davantage d'innovation. Si l'on ne dispose pas d'un nombre suffisant de chercheurs qualifiés pour entreprendre la recherche nécessaire, cela peut même avoir des effets secondaires défavorables (une hausse de la masse salariale dans la recherche, par exemple) (Goolsbee, 1998). Deuxièmement, l'effet d'une augmentation rapide des dépenses publiques de R-D dépendra de la qualité de la recherche proposée et de la capacité du système d'innovation à transformer ces dépenses en innovation. Troisièmement, d'aucuns craignent que l'accroissement des dépenses de R-D dans la technologie verte ne réduise ou n'évince d'autres dépenses de R-D dans des domaines non liés à l'environnement ou à l'énergie, tels que la santé, et n'aboutisse à un résultat douteux en termes de bien-être général. En Finlande, par exemple, on prévoit que la part du financement public de la R-D diminuera pour passer à 1 % du PIB en 2012. L'énergie étant l'un des grands domaines prioritaires, le financement public de la R-D dans ce domaine est passé de 4.3 % en 2011 à 11.1 % en 2012.

L'un des problèmes majeurs auquel se heurte la fourniture de conseils stratégiques sur l'association des volets offre et demande des politiques en faveur de l'innovation verte est le manque d'indicateurs permettant de comprendre la situation de référence et de définir des objectifs pour l'avenir. En effet, l'absence de définitions claires des technologies et innovations vertes peut entraver l'analyse comparative et l'apprentissage en matière d'action publique. Pour la dimension offre, la mesure des investissements consentis dans la R-D verte, par exemple, se limite à quelques domaines de recherche ou quelques technologies telles que celles liées aux énergies renouvelables ou à l'environnement, alors même que la recherche dans des domaines allant des sciences physiques aux sciences sociales contribue à l'élaboration de ces technologies.

En outre, on dispose de peu de données empiriques sur les facteurs qui influent sur l'offre et la demande de technologies vertes, et surtout de peu d'informations sur le rôle et l'importance des politiques publiques⁶. À vrai dire, la plupart des évaluations des programmes de R-D menés dans le domaine de l'énergie sont entachées par le fait que les principaux systèmes énergétiques mondiaux classiques modélisent le changement technologique comme une variable exogène : les coûts des technologies futures sont saisis par le modélisateur et ne varient pas en fonction de la réduction des émissions ni des hypothèses sur le prix du carbone des différents scénarios d'action. Cette approche équivaut à une approche « poussée par l'offre », et contraste avec les données recueillies jusqu'ici sur l'apprentissage technologique fondé sur le marché (Grubb, 2005). On manque également de données empiriques sur la façon dont la dynamique de la demande peut agir sur les incitations mises en place pour développer la R-D.

Cas des politiques ciblant des technologies particulières

Par ailleurs, les gouvernements sont aux prises avec la notion de neutralité technologique (Azar et Sanden, 2011), souvent à la suite d'expériences malheureuses dans la « sélection des technologies gagnantes ». Pour les biocarburants de première génération, par exemple, le soutien à long terme du gouvernement, que ce soit sous la forme d'investissements dans la R-D ou de politiques de déploiement, n'a pas débouché sur une adoption commerciale à grande échelle. En pratique, la neutralité technologique d'un système qui se veut plus écologique est difficile compte tenu de la convergence des technologies et de leurs différents stades de développement. Pour créer d'autres trajectoires technologiques, il sera nécessaire de mener des politiques en faveur de technologies particulières, de façon à compléter les politiques qui se veulent neutres et à surmonter des obstacles propres à certains domaines. Dans les premières phases du développement des technologies, il est essentiel de prendre des mesures ciblées agissant sur l'offre, et les gouvernements ne peuvent pas se dispenser de définir des priorités. Dans les phases suivantes, en revanche, il pourra être nécessaire d'introduire des mesures axées sur la demande, qui soient de plus en plus neutres sur le plan technologique (au moyen d'achats publics fondés sur la performance, par exemple), notamment pour rapprocher les technologies du degré de préparation des marchés. L'allocation de fonds n'est pas et ne doit pas être technologiquement neutre, et les gouvernements font bel et bien des choix quant au type de travaux de recherche et d'applications à financer.

Les mesures et les incitations ciblées appropriées dépendent parfois du contexte dans lequel s'inscrit la technologie. Les types d'investissements dans la R-D ou les types de technologies peuvent être prédéterminés, dans une certaine mesure, par les structures industrielles existantes, les capacités de recherche, le niveau de spécialisation ou d'autres aspects du cadre général. Néanmoins, il est important, pour élaborer des politiques ciblant des technologies particulières, de s'assurer que ces politiques répondent de manière efficiente aux objectifs fixés en termes d'action et de performance. La difficulté est de savoir quand et comment instaurer des politiques spécifiques. Les décideurs publics doivent donc relever un défi complexe pour suivre les évolutions technologiques et commerciales d'un large éventail de domaines.

D'un point de vue opérationnel, des mécanismes tels que l'utilisation de la « veille stratégique au service de l'action publique » – qui repose sur des feuilles de route technologiques, des travaux prospectifs, des analyses comparatives ainsi que des évaluations *ex post* et *ex ante* des travaux de recherche – sont indispensables pour définir et coordonner plus efficacement les priorités de financement et de performance de la recherche. Cela étant, pour utiliser pleinement ces outils, les organisations doivent être en mesure de traiter et d'interpréter les données disponibles avec réalisme et dans le détail. Compte tenu de la dynamique du changement technologique, celui-ci ne peut être compris qu'en symbiose avec les changements sociaux et l'innovation sociale, au niveau du consommateur comme à celui du producteur.

Pour être légitime, le processus de définition des priorités doit aussi s'appuyer sur un large consensus politique, en particulier s'agissant de la concentration des ressources et de la hiérarchisation des domaines de recherche pertinents. Une budgétisation pluriannuelle peut permettre d'élaborer une perspective à long terme de l'innovation et envoyer le signal de stabilité nécessaire à l'obtention d'investissements privés dans la R-D. La budgétisation

axée sur la performance peut, quant à elle, aider à établir les objectifs d'action et les coûts de l'innovation par rapport à d'autres objectifs d'action.

Dimension internationale

La croissance et l'innovation vertes possèdent une dimension mondiale tout autant que nationale. Le fait que l'innovation intervienne dans une économie mondialisée (le long de chaînes de valeur mondiales) et qu'il existe des externalités négatives mondiales en raison du changement climatique et de la dégradation de l'environnement signifie que la génération et la diffusion d'innovations vertes ne sont pas des questions spécifiques à un pays ou une région.

Le développement et la diffusion d'innovations vertes à l'échelle mondiale nécessitent une coopération internationale dans divers domaines d'action, et surtout en matière de réglementation environnementale. Si une grande partie du débat a porté essentiellement sur des questions telles que la réduction des émissions mondiales, et sur les mesures commerciales et gouvernementales à prendre pour y parvenir, il faut rappeler que, pour nombre de pays émergents et de pays en développement, les priorités des politiques économiques sont avant tout les enjeux du développement, comme la pauvreté, l'énergie, la sécurité alimentaire et l'accès à l'eau. Dans bien des cas, cette orientation les rend davantage tributaires des exportations de ressources naturelles. Les technologies vertes peuvent aider ces pays à atteindre leurs objectifs de développement tout en préservant les stocks et les flux de ressources naturelles.

Si l'on s'intéresse de plus près au marché des technologies vertes, la coopération internationale est nécessaire pour définir des normes mondiales sur les technologies environnementales et énergétiques, des règlements environnementaux sur la production industrielle, des mesures commerciales et des mandats pour le déploiement de technologies. Aujourd'hui, par exemple, les producteurs d'ampoules basse consommation font face à des normes de performance différentes selon les marchés. Cette situation se répercute sur les prix et sur l'adoption et la diffusion de produits économes en énergie de ce type. Pour le volet offre, les stratégies de coopération sont les suivantes : R-D intégrée et coopérative au sein de réseaux internationaux, et engagements de financement ; coordination et harmonisation des priorités et des programmes de recherche ; initiatives de transfert de technologie ; et échange international d'informations scientifiques et techniques, en particulier à travers la mobilité des chercheurs (OCDE, 2012c). Les avantages perçus sont multiples : meilleur rapport coût-efficacité grâce au partage des coûts et à la réduction des efforts en double ; renforcement de la capacité d'absorption ; et accumulation de connaissances complémentaires par la combinaison des forces respectives de différents pays.

Néanmoins, la coopération internationale peut aussi se heurter à certaines difficultés : manque de continuité des financements en période de restriction budgétaire ; avantages et charges asymétriques ; manque de participation liée à des incitations insuffisantes pour certains pays (trop de flou dans les mécanismes de transfert de technologie, par exemple) ; absence généralisée de coordination et de vision stratégique ; et chevauchement des accords et des programmes.

Compte tenu de la complexité des enjeux, certaines stratégies supplémentaires invitent le secteur privé, les ONG, les organisations philanthropiques et d'autres parties prenantes à participer plus largement à la hiérarchisation et à l'exécution des projets

scientifiques et des projets d'innovation, et font appel à l'utilisation de nouveaux mécanismes de financement (titrisation, partage des risques, par exemple) afin d'encourager les innovations mondiales et locales par des mesures incitatives (OCDE, 2011e).

L'innovation verte comme moyen de favoriser la croissance dans les pays en développement

Le déploiement des innovations vertes dans les pays émergents et les pays en développement jouera un rôle moteur important dans l'essor des marchés et dans l'accession à un développement économique durable. Divers mécanismes visant à accélérer la diffusion de l'innovation dans les pays en développement sont à l'étude. Les marchés du savoir et les réseaux de connaissance sont potentiellement à même de jouer un rôle clé dans ce transfert, comme en témoignent des mécanismes innovants de collaboration dans le domaine de la propriété intellectuelle (dont les communautés de brevets ne sont qu'un exemple), qui permettent d'accélérer le rythme de la recherche, du développement et de l'adoption des technologies vertes aussi bien dans le monde développé que dans le monde en développement.

Bien qu'une grande partie du débat international sur les politiques à mener se concentre sur l'ajustement du régime des DPI (assouplissement de la protection de la propriété intellectuelle pour les technologies vertes cruciales, par exemple), la capacité d'absorption limitée des pays destinataires constitue souvent un obstacle à l'adoption des technologies plus fort que le prix des inventions brevetées. Le transfert de technologie et la R-D adaptative visant à renforcer les capacités locales pourraient se révéler plus efficaces pour développer l'utilisation des inventions liées à l'environnement que des mesures exclusivement axées sur les brevets. Ces initiatives de transfert visent à encourager la diffusion et l'adoption des technologies en donnant accès au savoir – sous la forme des compétences nécessaires à l'innovation, par exemple, à travers des formations et des enseignements – (transfert de technologie immatériel) et à des financements permettant de couvrir les coûts de l'adoption (d'une partie) des technologies intégrées dans l'équipement importé (transfert de technologie matériel) (Popp, 2011).

En dehors de l'investissement direct étranger, de l'octroi de licences et du commerce international, l'assistance fournie par les États à travers l'aide au développement joue un rôle important dans le transfert de technologie et dans le renforcement des capacités pour une innovation verte, par le soutien qu'elle apporte à la définition du programme et des priorités d'action, d'une part, et aux opérations et à la mise en œuvre, d'autre part.

Conclusion

Ce chapitre défend l'idée selon laquelle la transition vers une innovation verte exigera d'aller au-delà des approches de volontarisme technologique fondées sur l'offre. Elle nécessitera de prendre des mesures agissant sur la demande et de procéder à des changements organisationnels et institutionnels soigneusement réfléchis. Plus précisément, la transition vers l'innovation et la technologie vertes nécessite d'être soutenue par des institutions et des mécanismes publics, ce qui pose des problèmes de gouvernance à divers degrés. Des difficultés de coordination apparaissent entre secteurs et niveaux d'administration. L'un des principaux défis est d'harmoniser les objectifs des ministères, des organismes de financement de la recherche, des établissements d'enseignement supérieur, des institutions sociales et des institutions fondées sur le jeu

du marché, de sorte que tous concourent à la croissance verte dans toutes ses dimensions. L'efficacité de l'élaboration des politiques dans certains domaines dépendra de la capacité d'innovation et de mobilisation du savoir du pays considéré, et de sa capacité à trouver le juste dosage de politiques de l'innovation verte. La veille stratégique au service de l'action publique peut contribuer à renforcer l'apprentissage dans ce domaine et à éviter l'échec des politiques publiques.

Du côté de l'offre, nombre de conditions propices à l'innovation en général sont tout aussi porteuses pour l'innovation verte. Les moteurs et les obstacles fondamentaux sont en grande partie identiques. L'innovation verte prospère lorsque le contexte est suffisamment favorable à l'innovation en général (OCDE, 2011e ; OCDE, 2011f). Pour faire face à la diversité des risques environnementaux, les domaines d'action axés explicitement sur la génération et l'utilisation (commerciale et non commerciale) de connaissances à des fins écologiques doivent occuper une place prépondérante dans le cadre de croissance. En bref, il faut non seulement accélérer le rythme de l'innovation, mais aussi orienter celle-ci davantage vers la production de solutions fondées sur les connaissances qui sont applicables aux problèmes environnementaux.

La politique de l'innovation a aussi un rôle à jouer dans l'accélération du rythme de la diffusion et de l'adoption des technologies. Si les politiques de l'offre facilitent la création de technologies vertes, elles proposent peu d'incitations à leur utilisation et à leur propagation. Or, ce n'est que lorsque la technologie verte est utilisée et diffusée qu'elle peut générer des avantages pour l'économie et la société en général. Pour débloquer les technologies et leur donner le rayonnement nécessaire, les politiques de l'offre doivent être complétées par d'autres agissant spécifiquement sur la diffusion et la demande de technologies, et leur être associées. Les capacités de gouvernance nécessaires à la commercialisation diffèrent grandement de celles exigées pour développer de nouvelles connaissances.

Notes

1. Ce chapitre, qui repose en grande partie sur le projet « Transitioning to Green Innovation and Technology: The Role of Supply and Demand-side Policies » que mène le Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie, s'inspire également du rapport récent de l'OCDE intitulé *Fostering Innovation for Green Growth*, 2011.
2. Bien que ce chapitre distingue les politiques de l'offre de celles portant sur la demande, il s'intéresse aussi aux relations mutuelles complexes qu'elles entretiennent pour générer des innovations tendant vers davantage d'écologie.
3. De fait, les études évaluant l'efficacité des politiques relatives à l'environnement et à la technologie font ressortir que ces politiques fonctionnent mieux lorsqu'elles sont combinées (Newell, 2010).
4. Un domaine de recherche monodisciplinaire peut être défini comme un groupe de chercheurs travaillant sur des questions spécifiques, en utilisant les mêmes méthodes et une approche commune (Kuhn, 1962, par exemple). Dans la recherche pluridisciplinaire, le sujet est envisagé sous différents angles, en se plaçant du point de vue de plusieurs disciplines, mais sans les intégrer. Une approche interdisciplinaire, en revanche, crée sa propre identité théorique, conceptuelle et méthodologique.
5. Pour une analyse récente de la question, voir Di Stefano *et al.* (2012).
6. Parmi les exceptions notables figurent Peters *et al.* (2012) et Nemet (2009).

Références

- Aghion, P., P. A. David et D. Foray (2009), « Science, technology and innovation for economic growth: Linking policy research and practice in 'STIG Systems' », *Research Policy*, vol. 38, pp. 681-693.
- Aghion, P., J. Boulanger et E. Cohen (2011), « Rethinking Industrial Policy », *Bruegel Policy Brief* 2011/04.
- Arnold, E. (2004), « Evaluating Research and Innovation Policy: A Systems World Needs Systems Evaluations », *Research Evaluation*, vol. 13, n° 1, pp. 3-17.
- Arrow, K.J. (1962), « Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation », dans R. Nelson (éd.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press, Princeton, pp. 609-625.
- Arundel, A., M. Kanerva et R. Kemp (2011), « Integrated Innovation Policy for an Integrated Problem: Addressing Climate Change, Resource Scarcity and Demographic Change to 2030 », PRO INNO Europe: rapport INNO-Grips II, Commission européenne, DG Entreprises et industrie, Bruxelles.
- Azar, C. et B.A. Sanden (2011), « The elusive quest for technology-neutral policies », *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 1, n° 1, pp. 135-139.
- Baumol, J. B. (2004), « Education for innovation: entrepreneurial breakthroughs vs. corporate incremental improvements », *NBER Working Paper*.
- Blind, K. (2004), *The Economics of Standard: Theory, Evidence Policy*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Blind, K. (2012), « The Influence of Regulations on Innovation: A Quantitative Assessment for OECD Countries », *Research Policy*, vol. 41, pp. 391-400.
- Burtis, P., R. Epstein et N. Parker (2006), « Creating Cleantech Clusters », Natural Resource Defence Association.
- Cohen, W.M., R.R. Nelson et J. Walsh (2002), « Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D », *Management Science*, vol. 48, pp. 1-23.
- Commission européenne (2011), « Attitudes of European entrepreneurs towards eco-innovation. Analytical report », Bruxelles.
- Contreras J.L. (2011), « Standards and related intellectual property issues for climate change technology », *Legal Studies Research Paper Series*.
- Della Croce, R., C. Kaminker et F. Stewart (2011), « The Role of Pension Funds in Financing Green Growth Initiatives », OCDE, Paris (résumé disponible en français sous le titre « Le rôle des fonds de pension dans le financement des initiatives de croissance verte »).
- Di Stefano, G., A. Gambardella et G. Verona (2012), « Technology push and demand pull perspectives in innovation studies: Current findings and future research directions », *Research Policy*, ouvrage sous presse.
- Etzkowitz, H. et L. Leydesdorff (1998), « The endless transition: A 'Triple Helix' of university-industry-government relations », *Minerva*, vol. 36, pp. 203-208.
- Faber A., R. Kemp et G. van der Veen (2008), « Innovation policy for the environment in the Netherlands and the EU », dans C. Nauwelaers et R. Wintjes (éd.), *Innovation Policy in Europe. Measurement and Strategy*, Cheltenham, pp. 171-202.
- Foray, D. et F. Lissoni (2010), « University research and public-private interaction », dans Hall et Rosenberg (éd.), *The Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 1. North-Holland.
- Funk, J.L. et D.T. Methe (2001), « Market- and committee-based mechanisms in the creation and diffusion of global industry standards: the case of mobile communication », *Research Policy*, vol. 30, pp. 589-610.
- Gillingham, K., R. G. Newell et K. Palmer (2009), « Energy Efficiency Economics and Policy », *Annual Review of Resource Economics*, vol. 1, pp. 597-620.
- Garud, R. et P. Karnøe (2003), « Bricolage versus breakthrough: distributed and embedded agency in technology entrepreneurship », *Research Policy*, vol. 32, pp. 277-300.
- Geroski, P.A. (1990), « Procurement policy as a tool of industrial policy », *International Review of Applied Economics*, vol. 4, pp. 182-198.
- Geroski, P.A. (2000), « Models of technology diffusion », *Research Policy*, vol. 29, pp. 603-626.
- Goolsbee, A. (1998), « Does government R&D policy mainly benefit scientists and engineers? », *American Economic Review*, vol. 88, pp. 298-302.

- Grubb, M. (2005) « Technology Innovation and Climate Change Policy: an overview of issues and options », *Keio Economic Studies* vol. 41(2), pp. 103-132.
- Heinze, P., P. Shapira, J.D. Rogers et J.M. Senker (2009), « Organizational and institutional influences on creativity in scientific research », *Research Policy*, vol. 38, pp. 610-623.
- Jaffe A.B., R.G. Newell et R.N. Stavins (2004), « Technology Policy for Energy and the Environment », dans A.B. Jaffe, J. Lerner et S. Stern (éd.), *Innovation Policy and the Economy*, vol. 4, The MIT Press.
- Jaffe A.B., R.G. Newell et R.N. Stavins (2005), « A tale of two market failures: Technology and environmental policy », *Ecological Economics*, Elsevier, vol. 54, n° 2-3, pp. 164-174.
- Kivimaa, P. (2008), « The innovation effects of environmental policies – Linking policies, companies and innovations in the Nordic pulp and paper industry », Helsinki School of Economics, Helsinki.
- Kuhn, T. S. (1962), *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago.
- Lane, E.L. (2012), « Building the Global Green Patent Highway: A Proposal for International Harmonization of Green Technology Fast Track Programs », *Berkeley Technology Law Journal*, vol. 27, n° 3.
- Lee, B., L. Lliev et F. Preston (2009), « Who Owns Our Low Carbon Future? Intellectual Property and Energy Technologies », Chatham House Report.
- Maskus, K. (2010), « Differentiated Intellectual Property Regimes for Environmental and Climate Technologies », *Documents de travail de la direction de l'environnement de l'OCDE*, n° 17, OCDE, Paris.
- Mowery, D.C., R. Nelson et B. Martin (2010), « Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work) », *Research Policy*, vol. 39, n° 8, pp. 1011-1023.
- Narayanan, V.K. et T. Chen (2012), « Research on Technology Standards: Accomplishment and Challenges », *Research Policy*, à paraître.
- Nelson, R.R. (1959), « The simple economics of basic scientific research », *Journal of Political Economy*, vol. 67, pp. 297-306.
- Nemet, G.F. (2009), « Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change », *Research Policy*, vol. 38, pp. 700-709.
- Newell, R.G. (2010), « The role of markets and policies in delivering innovation for climate change mitigation », *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 26, n° 2, pp. 253-269.
- Newell, R.G. et N.E. Wilson (2005), « Technology Prizes for Climate Change Mitigation », *Discussion Paper* 05-33, Resources for the Future, Washington, DC.
- Nil, J. et R. Kemp, (2009), « Evolutionary approaches for sustainable innovation policies: From niche to paradigm? », *Research Policy*, vol. 38, pp. 949-963.
- Nordic Innovation (2012), *Towards a new innovation policy for green growth and welfare in the Nordic Region*, Nordic Innovation Publication, Oslo.
- OCDE (1998), numéro spécial « Politique de l'innovation et de la technologie : nouveaux fondements et nouvelles approches », *STI Revue*, vol. 1998, n° 1, OCDE, Paris.
- OCDE (1999), *Gérer les systèmes nationaux d'innovation*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010a), « Rapport intérimaire de la stratégie pour une croissance verte », C/MIN(2010)5, OCDE, Paris.
- OCDE (2010b), *Business Innovation Policies: Selected country comparisons*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010c), *Demand-side innovation policies*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010d), « Accroître la crédibilité et l'efficacité des allégations environnementales : Protéger et responsabiliser les consommateurs », *Compte rendu de l'atelier de l'OCDE organisé les 15 et 16 avril 2010 au siège de l'OCDE*, Paris.
- OCDE (2010e), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2010*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011a), *Vers une croissance verte*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011b), « Rapport analytique sur la croissance verte, l'innovation et l'emploi dans les PME », document de travail interne.
- OCDE (2011c), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2011-fr.

- OCDE (2011d), *Skills for Innovation and Research*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011e), *Fostering Innovation for Green Growth*, *Études de l'OCDE sur la croissance verte*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011f), « Invention et transfert de technologies environnementales », *Études de l'OCDE sur l'innovation environnementale*, OCDE, Paris.
- OCDE (2012a, à paraître), *Dynamiser l'éco-innovation : Le rôle des politiques axées sur la demande*, OCDE, Paris.
- OCDE (2012b), « Market Developments for Green Cars », document de travail interne.
- OCDE (2012c, à paraître), *International Co-operation in Science, Technology and Innovation: Meeting Global Challenges through Better Governance*, OCDE, Paris.
- Peters, M., M. Schneider, T. Griesshaber et V.H. Hoffmann (2012), « The impact of technology-push and demand-pull policies on technical change – Does the locus of policies matter? », *Research Policy*, à paraître.
- Popp, D., R.G. Newell et A.B. Jaffe (2009), « Energy, the Environment, and Technological Change », *NBER Working Paper*.
- Popp, D. (2011), « The Role of Technological Change in Green Growth », mimeo, Banque mondiale, Washington, DC.
- Rennings, K., P. Markewitz et S. Vögele (2009), « How clean is clean? Incremental versus radical technological change in coal-fired power plants », *ZEW Discussion Papers 09-021*, Center for European Economic Research.
- Scotchmer, S. (2004), *Innovation and Incentives*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Stavins, R.N. (2003), « Experience with market-based environmental policy instruments », dans Mäler et Vincent (éd.), *Handbook of Environmental Economics*, vol. 1, Elsevier.
- Stephan, P.E. (2010), « The Economics of Science », dans Hall et Rosenberg (éd.), *The Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 1, North-Holland.
- UK Committee on Climate Change (2010), « Building a Low-Carbon Economy – The UK's Innovation Challenge », Londres.
- Veugelers, R. (2009), « A lifeline for Europe's young radical innovators », *Bruegel Policy Brief*, n° 2009/01.
- Weber, M.K. et H. Rohracher (2012), « Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive 'failures' framework », *Research Policy*, vol. 41, pp. 1037-1047.
- Wintjes, R. (2012), « Demand side innovation policies at regional level », *Regional Innovation Monitor*, Thematic Paper 3.

PARTIE II

Chapitre 3

Vieillesse de la population : L'apport de la science et de la technologie

Le présent chapitre examine les problématiques liées au vieillissement de la population en termes de santé et d'invalidité, ainsi que les solutions que pourraient y apporter la science, la technologie et l'innovation à court et moyen terme. Dans les années à venir, la science et la technologie, et notamment les applications des technologies de l'information et des communications, joueront un rôle important pour assurer que les seniors restent aussi bien portants, autonomes et actifs que possible.

Le chapitre s'ouvre sur une présentation de l'évolution démographique mondiale à horizon 2050, avant d'analyser les difficultés liées à la nécessité de répondre à la demande croissante d'aide aux personnes âgées par une offre adaptée de personnel qualifié. Il présente des exemples d'innovations scientifiques et technologiques qui se profilent ou sont déjà en cours d'élaboration. Il examine ensuite les dépenses consacrées aux projets et aux programmes nationaux et internationaux de recherche sur le vieillissement et met l'accent sur les domaines de l'action publique où pourraient se concentrer les efforts visant à faciliter l'adoption et la diffusion des progrès technologiques prometteurs susceptibles de favoriser la bonne santé, l'indépendance et la participation active des personnes âgées à la société.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international

Introduction

Le présent chapitre s'inscrit dans une optique à long terme pour faire le point sur la contribution que peuvent apporter la science et la technologie, et plus particulièrement les applications des technologies de l'information et des communications (TIC), aux problématiques de santé et d'invalidité associées au vieillissement de la population. Pour ce faire, il s'appuie sur plusieurs études réalisées ces dernières années dans différents secteurs de l'OCDE. Cette synthèse a pour objectif d'examiner plus précisément ces questions à travers le prisme de la science et de la technologie, et d'inciter à poursuivre la réflexion, voire les travaux, dans ce domaine. Le chapitre débute par un panorama des enjeux démographiques auxquels sont confrontés de nombreux pays en raison du vieillissement de leur population, dont le rythme peut parfois se révéler préoccupant. Le vieillissement fait non seulement porter un fardeau de plus en plus lourd aux services de santé, aux systèmes de prise en charge de la dépendance et aux finances publiques, mais il grève aussi les performances économiques, à mesure que la population active vieillit et, dans certains pays, diminue. Au vu de ces perspectives à long terme, il est essentiel que les personnes âgées restent aussi bien portantes, indépendantes et actives que possible, de sorte qu'elles puissent jouer leur rôle dans la vie familiale, la société et l'économie.

La science et la technologie peuvent apporter une contribution importante à ces objectifs, notamment en ouvrant de nouvelles perspectives pour l'amélioration de la santé et de l'autonomie des personnes âgées, en facilitant le travail des prestataires de soins de santé, en renforçant l'efficacité des systèmes de santé et de prise en charge de la dépendance et en aménageant aux personnes âgées un environnement plus adapté à leurs besoins. Par conséquent, le vieillissement de la population ne doit pas être considéré uniquement comme un fardeau mais aussi comme une véritable opportunité. L'innovation au service des sociétés vieillissantes crée de nouveaux débouchés commerciaux et de nouveaux secteurs porteurs. Ce chapitre étudie certaines technologies et applications en cours d'élaboration et examine les possibilités de nouvelles innovations à l'avenir. Cependant, pour pleinement concrétiser ces possibilités, il faudra déployer de réels efforts pour accroître les investissements dans la R-D, encourager l'innovation et surmonter divers obstacles, comme les freins à la créativité induite par le marché et l'absence de politiques publiques visant à promouvoir l'innovation. Pour autant, il serait inexact de penser que les personnes âgées de demain auront les mêmes caractéristiques que celles d'aujourd'hui. Des changements structurels – notamment l'amélioration du niveau d'études, la hausse du taux d'activité des personnes âgées et l'apparition plus tardive des handicaps – pourraient modifier sensiblement les besoins des personnes âgées en matière de soins fondés sur la technologie et d'aide à la personne. Ces changements doivent être pris en compte dans toutes les initiatives engagées pour optimiser la contribution future de la science et de la technologie à l'amélioration de la santé et de la mobilité des personnes âgées.

Évolution démographique – dresser le profil des sociétés vieillissantes

La population mondiale devrait compter plus de 9 milliards d'individus d'ici à 2050, contre 7 milliards aujourd'hui. Cette progression interviendra en quasi-totalité dans les pays en développement, dont la population passera de 5.6 milliards de personnes en 2009 à 7.9 milliards en 2050. Dans les pays développés, la taille de la population devrait rester largement inchangée, contrairement à la pyramide des âges, qui devrait évoluer sensiblement (Nations Unies, 2011).

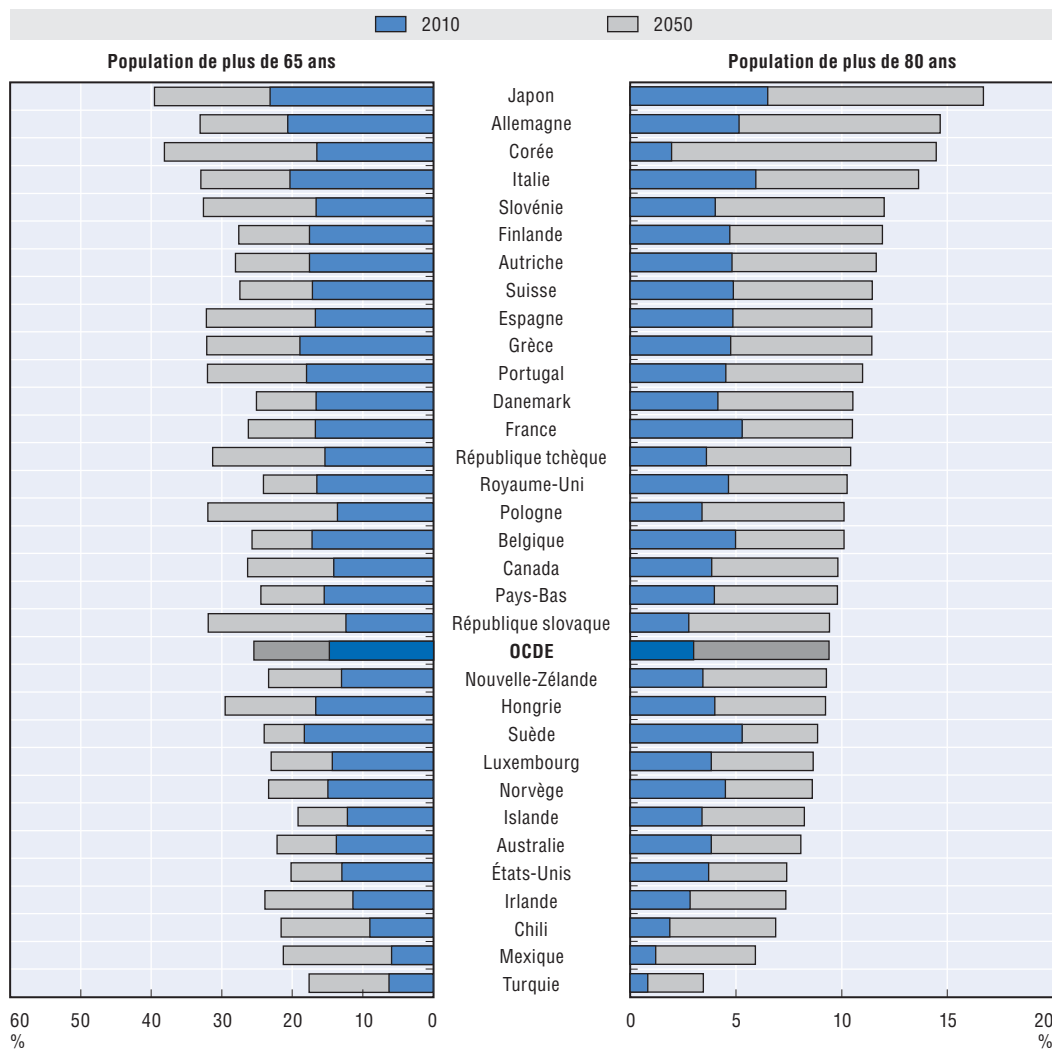
Depuis quelques décennies, la part des plus de 65 ans dans la population totale augmente dans les pays de l'OCDE. Elle est ainsi passée de 9 % à 15 % entre 1960 et 2010 (OCDE, 2011a). Cette tendance devrait se poursuivre à l'avenir compte tenu de l'allongement de l'espérance de vie, de sorte qu'en 2050 la part de la population âgée de 65 ans et plus devrait s'élever, dans la zone OCDE, à 26 % de la population totale. Par ailleurs, la part des plus de 80 ans devrait atteindre des niveaux sans précédent : si elle ne représentait que 1 % seulement de la population de l'OCDE en 1950, elle s'élevait à 4 % en 2010 et devrait se chiffrer à 9.4 % d'ici à 2050 (OCDE, 2011b). C'est en Allemagne, en Corée, en Italie et au Japon que la part des plus de 80 ans devrait être la plus élevée (près de 15 % en 2050). La Corée se distingue par la plus forte progression de la part des personnes très âgées, qui devrait passer de 2 % en 2010 à près de 15 % en 2050. D'autres pays devraient connaître une évolution plus progressive, comme l'Australie, l'Irlande, l'Islande, le Luxembourg, la Norvège et la Suède, où des progressions inférieures à 5 % sont attendues à l'horizon 2050 et où la part des personnes très âgées demeurera vraisemblablement en deçà de 9 % (OCDE, 2011c).

Les taux de fécondité devraient rester bas dans la plupart des pays les plus développés, et la taille de la population d'âge actif (15-64 ans), actuellement à son plus haut historique, devrait commencer à diminuer très prochainement. Résultat : la taille de la population « dépendante » (qui correspond aux enfants de moins de 15 ans et aux personnes de plus de 65 ans) par rapport à la population « d'âge actif », qui assure, en théorie, le soutien social et économique, augmentera. Selon les Nations Unies, le taux de dépendance des personnes âgées dans les régions du monde les plus développées devrait passer de 24 % de la population d'âge actif en 2010 à 45 % en 2050. À cette date, certains pays de l'OCDE devraient en effet voir leurs taux de dépendance des personnes âgées atteindre des niveaux très élevés : 70 % au Japon et plus de 60 % en Corée, en Espagne, en Italie et au Portugal (Nations Unies, 2011).


En dehors de la zone OCDE, la situation est en demi-teinte. Dans l'ensemble, la population des régions du monde les moins développées reste jeune et devrait le rester au moins jusqu'en 2020, date où le vieillissement devrait commencer à se faire sentir de manière plus prononcée. Néanmoins, une convergence, en termes de vieillissement de la population, devrait s'opérer avant 2050 entre certaines des plus grandes économies émergentes et les pays de l'OCDE. Selon les estimations, à l'horizon 2050, la part des plus de 65 ans devrait s'établir à près de 25 % en République populaire de Chine et à 23 % au Brésil et dans la Fédération de Russie, pays qui seront suivis de près par l'Argentine, la Colombie et l'Indonésie avec 18-19 % (Nations Unies, 2011). En revanche, des pays tels que l'Afrique du Sud, l'Égypte et l'Inde et devraient continuer à bénéficier d'une population sensiblement plus jeune.

Le taux de dépendance des personnes âgées est appelé à connaître une évolution tout aussi contrastée. Dans les pays les moins développés, il devrait passer de 6 % seulement

Graphique 3.1. Proportions des plus de 65 ans et de 80 ans dans la population, dans certains pays de l'OCDE, en 2010 et en 2050



Source : Base de données de l'OCDE sur la population active et la démographie 2010 ; OCDE (2011), *Besoin d'aide ? La prestation de services et le financement de la dépendance*, OCDE, Paris.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741107>

en 2010 à près de 11 % en 2050, tandis que dans certaines économies émergentes, il devrait atteindre au cours de la même période des niveaux relativement élevés, notamment en Chine (42 %), dans la Fédération de Russie (39 %), au Brésil (36 %), en Argentine et en Indonésie (30 % environ). Par ailleurs, en Afrique du Sud, en Égypte et en Inde, il devrait rester inférieur à 20 %. Autrement dit, le taux de dépendance des personnes âgées restera le plus souvent moindre que dans la plupart des pays de l'OCDE. Dans certaines des économies émergentes plus importantes, de tels taux sont toutefois synonymes d'une très forte proportion de personnes âgées, ce qui devrait représenter un problème de plus en plus pressant pour les pouvoirs publics dans les années à venir. D'ici à 2050, la Chine comptera environ 330 millions d'habitants âgés de plus de 65 ans, l'Inde 230 millions, et le Brésil et l'Indonésie plus de 50 millions chacun (Nations Unies, 2011).

À court ou moyen terme pour les pays de l'OCDE et à moyen ou long terme pour de nombreux pays émergents, le vieillissement de la population engendrera des difficultés importantes, exerçant des pressions croissantes sur les performances économiques, la protection sociale, les systèmes de santé et les finances publiques. La capacité des pouvoirs publics à surmonter ces difficultés dépendra, dans une très large mesure, de leur aptitude à mobiliser l'innovation, notamment sur le plan organisationnel et social, en faveur de leurs populations vieillissantes.

D'importants défis à relever

Une problématique majeure porte sur l'état de santé des personnes âgées et la question de savoir si l'allongement de la durée de vie est synonyme d'une vie plus longue en bonne santé ou dans une situation de dépendance et d'infirmité. Les seniors constituent un groupe hétérogène en termes de niveau d'activité et d'état de santé. Si le vieillissement est un processus biologique universel, il n'est pas identique pour tous. De nombreux seniors vivent en bonne santé jusqu'à la fin de leurs jours, tandis que d'autres peuvent souffrir de handicaps durables. En règle générale, les seniors, surtout les plus âgés, ont davantage recours aux soins de santé et représentent une forte proportion des dépenses de santé et de soins de longue durée.

Les jeunes seniors (entre 65 et 75 ans) sont généralement autonomes physiquement et en bonne santé, tandis que les personnes plus âgées (75-85 ans) sont plus exposées au risque d'une perte d'autonomie. Les dépenses par habitant au profit des plus de 65 ans sont en moyenne de 2.5 à 5 fois plus élevées que celles qui bénéficient aux moins de 65 ans, l'écart étant encore plus marqué pour les 75 ans et plus. Pour autant, les individus appartenant à ces deux classes d'âge peuvent occuper un emploi rémunéré, s'acquitter de tâches ménagères et/ou s'occuper de leur famille. Ce sont les plus de 85 ans qui ont les besoins les plus importants en termes de soins et de ressources.

L'état de santé des seniors

Trois théories ont été proposées quant à l'évolution possible de l'invalidité liée au vieillissement, sur fond d'allongement de l'espérance de vie :

1. une progression de la morbidité/de l'invalidité, l'allongement de la durée de vie entraînant une période prolongée de morbidité et d'invalidité en fin de vie, sous l'effet de l'amélioration du taux de survie des personnes malades et d'une prévalence accrue des pathologies liées au vieillissement, comme la démence (Gruenberg, 1977) ;
2. une contraction de la morbidité/de l'invalidité, l'allongement de la durée de vie entraînant une période plus courte de maladie et d'invalidité en fin de vie du fait des efforts de prévention consentis par les individus, les organisations et les pouvoirs publics (Fries, 1980) ;
3. un équilibre dynamique, l'allongement de la durée de vie entraînant une progression de la morbidité et de l'invalidité légères et une diminution des morbidités et invalidités graves, sous l'effet de l'amélioration des soins de santé et du recours croissant aux matériels d'assistance (Manton, 1982).

Il s'agit de déterminer, parmi les théories présentées ci-dessus, celle qui est adaptée au pays et à la catégorie de population concernés (LaFortune et Balestat, 2007).

Les projections récentes de l'OCDE sur les dépenses publiques consacrées à la prise en charge de la dépendance mettent en évidence l'importance de l'évolution future des taux d'invalidité des seniors, s'agissant de la prévalence et de la persistance accrues de

certaines maladies chroniques qui peuvent inverser des tendances généralement positives et aboutir en définitive à une augmentation du taux d'incapacité. Si la mortalité diminue plus rapidement que la morbidité (par exemple, en raison du diabète ou des cardiopathies ischémiques), le nombre de personnes âgées invalides pourrait augmenter.

Au vu de l'évolution récente des maladies chroniques (et notamment de l'obésité) chez les individus âgés de 50 à 69 ans, les projections de l'OCDE et d'autres organismes donnent à penser que les taux d'invalidité devraient rester orientés à la hausse en Belgique, au Japon et en Suède. Même si la prévalence par âge des incapacités graves demeure inchangée, dans certains pays, la forte augmentation prévue du nombre de personnes âgées – et plus particulièrement de personnes très âgées – devrait entraîner une progression marquée du nombre de seniors souffrant d'incapacités graves, qui pourrait plus que doubler en Australie, au Canada et en Finlande par exemple d'ici à 2030 (LaFortune et Balestat, 2007).

S'il existe peu de données sur le taux d'invalidité des personnes âgées dans les pays en développement et dans les économies émergentes, quelques études récentes font état d'un problème de plus en plus préoccupant. En Chine par exemple, on estime que le nombre de personnes âgées invalides est passé de 20 millions en 1987 à près de 40 millions en 2006 (Liu, 2007). En Inde, on considère qu'un quart environ de toutes les personnes âgées sont invalides (Pandey, 2011) et on observe une prévalence croissante de l'incapacité fonctionnelle au Brésil (Alves et al., 2010).

Santé mentale et bien-être

Les perspectives d'évolution des maladies neurologiques et cognitives (comme la démence) sont incertaines. Par exemple, la démence est présente dans le monde entier et touche une personne sur vingt après 65 ans et une personne sur cinq après 80 ans. La prévalence de la démence chez les seniors est comprise entre 3.6 % et 11.9 % en Occident (Ott et al., 1995 ; O'Connor et al., 1989) et entre 4.8 % et 7.2 % au Japon (Ueda et al., 1992 ; Hasegawa, 1990 ; Yamada et al., 1999 ; Shibayama et al., 1986). En Chine, Dong et al. (2007) font état d'un taux de prévalence de 3.1 %.

Selon l'Office coréen des statistiques (2010), la prévalence de la démence chez les plus de 65 ans est de 8.6 % en Corée. On compte dans ce pays environ 460 000 personnes âgées qui sont atteintes de démence ; on en prévoit 690 000 en 2020. La proportion d'individus atteints de la maladie d'Alzheimer est comprise entre 4.2 % et 9.0 %. En 2010, on estimait que jusqu'à un million de personnes âgées présentaient des symptômes dépressifs graves. Dans la mesure où la population âgée devrait être multipliée par trois au cours des 40 prochaines années, le nombre de seniors souffrant de dépression sévère pourrait dépasser un million en Corée et quatre millions pour les personnes atteintes de symptômes dépressifs.

En Finlande, la démence touche de plus en plus de personnes très âgées (80 ans ou plus) et constitue une cause de décès de plus en plus répandue aux côtés des cardiopathies ischémiques. En 2009, près d'un décès sur deux chez les plus de 80 ans était causé soit par une cardiopathie ischémique soit par des troubles de la mémoire. Le nombre de décès causés par la démence a plus que doublé en 20 ans (Office finlandais des statistiques, 2009 ; Forma et al., 2011).

En 2001, le Danemark comptait environ 4 800 personnes atteintes de démence. En 2007, près de 5 700 individus y étaient soignés dans des établissements spécialisés, soit

une progression de 19 % en moins de six ans (ministère danois de la Protection et des Statistiques sociales).

Selon les estimations de l'Institut italien de la santé, un million d'Italiens sont aujourd'hui atteints de démence et 3 millions d'aidants familiaux prennent soin de membres de leur famille (Ruggeri et Vanacore, 2008). D'ici à 2020, 213 000 nouveaux cas devraient être diagnostiqués chaque année en Italie, dont 113 000 pour la maladie d'Alzheimer. Selon une analyse qualitative complète réalisée en Italie en 2007 par l'institut de recherche Censis (Censis, 2007), l'âge moyen des personnes atteintes de démence s'élève à 77.8 ans.

Cette évolution illustre non seulement le risque d'un fardeau de plus en plus lourd pour le système de santé et de prise en charge de la dépendance, mais aussi la nécessité d'améliorer l'efficacité au regard des coûts. En outre, les pouvoirs publics sont confrontés à une tâche particulièrement difficile, qui consiste à veiller à ce que les seniors, dont le nombre ne cesse d'augmenter, conservent le meilleur état de santé physique et mentale possible, afin de préserver leur indépendance et leur bien-être.

Préserver et renforcer l'offre de prise en charge sociale pour les personnes âgées

Face à de telles perspectives, les sociétés vieillissantes doivent relever d'importants défis dans le domaine de l'action publique pour réussir à préserver et à améliorer l'offre de services de soins et de prise en charge sociale pour les personnes âgées. L'augmentation du nombre de personnes âgées conduira à une hausse de la demande de soins, y compris auprès des établissements d'accueil médicalisés, des résidences pour personnes âgées et des services d'aide à domicile. Cette demande devrait en outre être appuyée par d'autres facteurs de changement au sein de la société, comme la hausse du taux d'activité des femmes, la diminution de la taille des familles, l'augmentation du nombre de familles sans enfant, le divorce et la multiplication des familles recomposées (OCDE, 2012, 2011c).

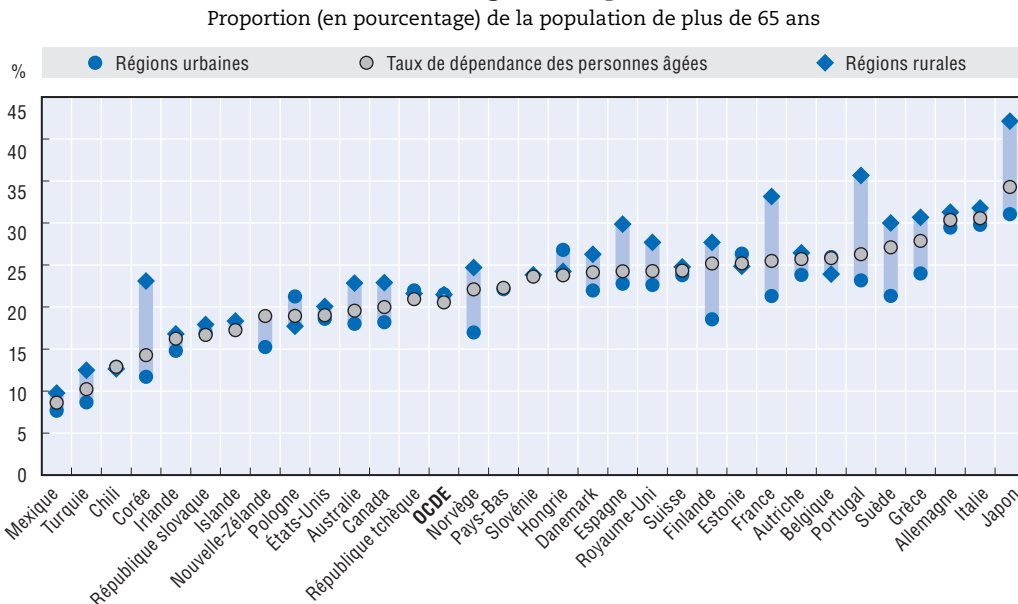
Or le personnel de santé a fortement diminué ces dernières années (OCDE, 2011c), ce qui devrait avoir des répercussions négatives sur le nombre d'aidants potentiels (graphique 3.3). Dans la zone OCDE, on a déjà observé et on anticipe des pénuries de main-d'œuvre dans les professions suivantes : médecins de santé publique, personnel infirmier, épidémiologistes, formateurs aux soins de santé et administrateurs. Les pénuries attendues dans le personnel de santé publique sont encore plus importantes dans les zones rurales.

Depuis les années 90, l'écart entre les zones urbaines, intermédiaires et rurales en termes d'âge a augmenté dans la plupart des pays de l'OCDE. Le taux de dépendance des personnes âgées au sein de la zone OCDE est plus élevé dans les régions rurales que dans les régions urbaines, sauf en Belgique, au Chili, en Estonie, en Hongrie, en Nouvelle-Zélande, aux Pays-Bas, en Pologne et en République tchèque, (graphique 3.2). Parmi les pays de l'OCDE, le Japon se distingue par la plus forte proportion d'individus de plus de 65 ans résidant en zone rurale, suivi par le Portugal, la France, l'Italie et l'Allemagne.


Étant donné que les zones rurales sont généralement moins bien pourvues, lorsque l'accès aux services de santé et de prise en charge sociale indispensables est difficile, les besoins en matière de soins peuvent ne pas être satisfaits et la continuité des soins peut se révéler insuffisante, ce qui risque d'aboutir à une détérioration des résultats sur le plan de la santé.

Plusieurs solutions permettent de faire face aux pénuries de main-d'œuvre dans le secteur de la prise en charge sociale, notamment en ce qui concerne la prise en charge de

Graphique 3.2. **Taux de dépendance des personnes âgées dans les régions urbaines et rurales, régions de petite taille, 2008**



Source : OCDE (2011), *Panorama des statistiques de l'OCDE 2011-2012 – Économie, environnement et société*, OCDE, Paris.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741126>

la dépendance (Fujisawa et Colombo, 2009). Dans ce secteur, la main-d'œuvre peut être étoffée en recrutant des professionnels parmi les inactifs ou les étrangers, en améliorant les conditions de travail et en développant les programmes de stage et les carrières.

Aux États-Unis, entre 1990 et 2000, le nombre d'infirmiers/infirmières diplômé(e)s et d'infirmiers/infirmières auxiliaires diplômé(e)s immigré(e)s dans les structures de soins de longue durée a augmenté respectivement de 164 % et 27 %, contre respectivement 23 % et 84 % pour les autochtones (Redfoot et Houser, 2008). On peut observer une tendance similaire dans les pays européens comme l'Autriche (Österle et Hammer, 2007), l'Irlande (Walsh et O'Shea, 2009) et l'Italie (Bettio *et al.*, 2006), ainsi qu'en Amérique du Nord de manière plus générale (Bourgeault *et al.*, 2010). Il est également possible d'améliorer la productivité dans le secteur de la prise en charge sociale, notamment au moyen d'une meilleure coordination des soins, des nouveaux modèles de prise en charge intelligents et du développement de nouvelles technologies visant à renforcer l'autonomie des personnes âgées.

Libérer le potentiel social et économique des seniors

Il est aussi éminemment souhaitable de libérer le potentiel social et économique des seniors en les impliquant davantage dans les activités économiques et sociales (encadré 3.1). Toutefois, on observe dans la zone OCDE de fortes variations du taux d'activité des plus de 65 ans (encadré 3.1). Relativement faible dans la plupart des pays européens, ce taux est plutôt élevé en Corée, aux États-Unis et au Japon. Le Canada affiche également un taux d'activité des seniors relativement faible, bien qu'il n'ait cessé de croître de manière soutenue ces 15 dernières années.

Encadré 3.1. Revenu et patrimoine des personnes âgées

Dans plusieurs pays de l'OCDE, les enquêtes réalisées auprès des ménages permettent de mettre en relation les niveaux de consommation des ménages et les classes d'âge. En s'appuyant sur les conclusions de ces enquêtes et d'autres études, Deloitte a montré en 2009 que les consommateurs américains de plus de 65 ans étaient les plus aisés parmi tous les groupes d'âge et que nombre d'entre eux bénéficiaient de plusieurs sources de revenus. Aux États-Unis, les plus de 50 ans représentent près de la moitié du total des dépenses de consommation et la moitié environ des parts de marché dans l'assurance de personnes, les pensions, les transports, la santé, le logement et l'agroalimentaire. Avec plus de 80 millions d'individus appartenant à la génération du baby boom et 75 millions de personnes nées entre 1900 et 1945, l'évolution des besoins et des priorités de ces consommateurs vieillissants induit déjà une transformation profonde de la consommation de produits et de services dans tous les secteurs aux États-Unis.

De la même manière, Statistique Canada indique que la grande majorité des retraités canadiens se déclarent satisfaits de leur bien-être économique. Près de huit sur dix estiment en effet que leur situation financière est conforme à leurs prévisions, voire meilleure qu'avant leur départ à la retraite. Les retraités âgés de 75 ans et plus tendent à être beaucoup plus satisfaits de leur situation économique que les individus de 55 à 64 ans, même en tenant compte de certaines variables comme le niveau de revenu et d'endettement. Par exemple, 83 % de la cohorte plus âgée estime que sa situation financière est similaire, voire supérieure, à celle d'avant la retraite, contre 76 % de la cohorte plus jeune.

La tendance est la même au Japon : le pays compte près de 49 millions de ménages, dont 70 % environ sont composés de deux personnes ou plus et 30 % d'une seule personne. Les budgets des ménages varient sensiblement en fonction de la situation au regard de l'emploi et de l'âge de leurs membres. Selon l'enquête réalisée sur les revenus et les dépenses des ménages, les cinquantenaires affichaient le revenu disponible mensuel moyen le plus élevé parmi les ménages occupant un emploi en 2009 (4 174 USD, 480 804 JPY), suivis par les quarantenaires (4 032 USD, 467 293 JPY) et les trentenaires (3 387 USD, 392 592 JPY).

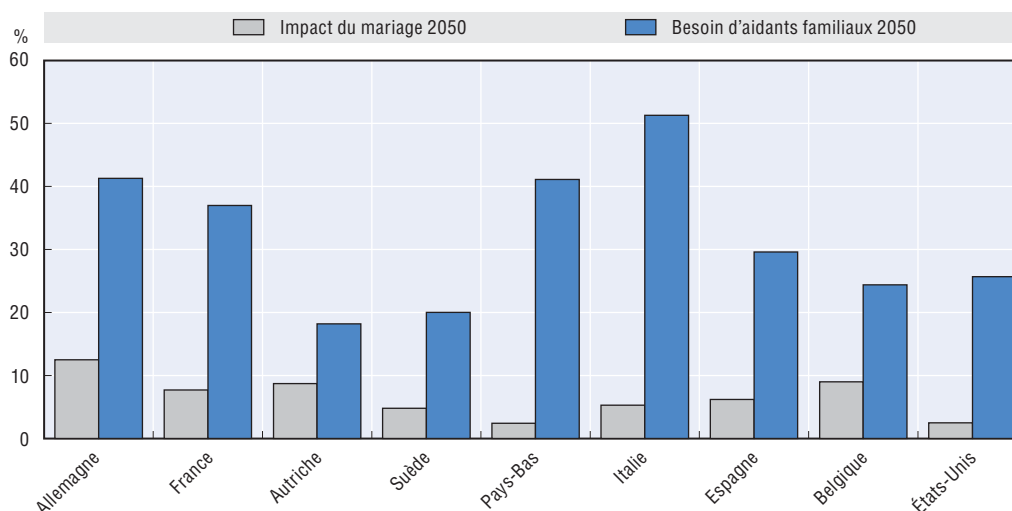
À court et moyen terme, il est important de sensibiliser les employeurs à la nécessité d'investir dans la formation et la reconversion des travailleurs âgés et de mieux comprendre leurs besoins en formation, afin de contribuer à faire de l'apprentissage tout au long de la vie une réalité. Il importe également de mettre à profit le potentiel des technologies de l'information et des communications pour concevoir de nouveaux produits et services intelligents, capables d'apporter plus d'autonomie et d'indépendance aux personnes âgées tout en garantissant, voire en améliorant, leur participation active à la vie sociale, économique et culturelle. Plus la part des personnes âgées au sein de la population augmente dans les pays de l'OCDE, plus les pressions s'accroissent en faveur d'aménagements plus adaptés à leurs besoins dans les domaines du logement, des transports, des communications, de l'accès aux services publics, etc.

Le maintien ou l'augmentation du taux d'activité des femmes permet également d'atténuer les effets du vieillissement de la population active. Les personnes âgées ont, là encore, un rôle important à jouer : dans les pays où les structures de garde des enfants sont moins développées en particulier, les mères qui travaillent s'appuient en grande partie sur les services informels fournis par les grands-parents. Par exemple, en France, plus de la

moitié des grands-parents s'occupent régulièrement de leurs petits-enfants, tandis qu'en Espagne, un quart environ gardent chaque jour leurs petits-enfants (OCDE, 2011d). Or pour s'occuper régulièrement de leurs petits-enfants, les grands-parents doivent être en bonne santé et suffisamment actifs et mobiles.

Graphique 3.3. **La progression attendue du nombre de personnes âgées en perte d'autonomie surpasse largement celle du nombre d'aidants potentiels à horizon 2050**

En pourcentage



Note : Le besoin d'aidants familiaux désigne l'évolution nécessaire d'ici 2050 dans l'aide et les soins apportés par la famille afin de préserver le ratio actuel aidants/bénéficiaires. Cet élément dépend des tendances démographiques, de la proportion actuelle d'individus rencontrant des difficultés pour accomplir les activités de la vie quotidienne (AVQ) et de la proportion d'aidants familiaux non rémunérés. Un besoin relativement élevé d'aidants familiaux peut traduire une proportion actuellement faible d'aidants familiaux au sein du quatrième âge (comme par exemple en Allemagne et aux Pays-Bas), ou une proportion élevée d'individus du quatrième âge rencontrant des difficultés pour accomplir des AVQ (comme en Italie). L'impact du mariage désigne l'évolution attendue de la disponibilité d'aidants familiaux (conjoints) d'ici 2050. La différence entre les deux indique l'ampleur du déficit potentiel d'aidants.

Source : Calculs effectués par l'OCDE d'après les projections démographiques ; enquêtes Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE) et Health and Retirement Study (HRS).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741145>

Progrès scientifiques et nouvelles technologies – quels sont les projets en cours ?

Les progrès scientifiques et les nouvelles technologies contribueront à répondre aux besoins des sociétés touchées par le vieillissement de la population. Ils peuvent en effet aider les personnes âgées à améliorer leur qualité de vie, à rester en bonne santé, à vivre plus longtemps de manière indépendante et à lutter contre la diminution des capacités physiques qui accompagne le vieillissement. Ils peuvent aussi permettre aux seniors de rester actifs au travail et/ou au sein de la collectivité, de gérer leur quotidien au sein de l'environnement de leur choix, de conserver le maximum d'indépendance et d'autonomie, d'améliorer leur mobilité et leur qualité de vie et de bénéficier d'un meilleur accès à la technologie et aux services intégrés sur mesure dans le domaine social et de la santé. Par ailleurs, les nouvelles technologies peuvent favoriser l'amélioration des conditions de travail dans le secteur des soins, ce qui pourrait le rendre plus attractif à l'avenir (Commission européenne, 2010).

Plus ils vieillissent, plus les seniors sont confrontés à un risque croissant d'incapacité ou de limitation fonctionnelle. La science et la technologie peuvent les aider en agissant sur ce processus de diminution des capacités (Verbrugge et Jette, 1994), par différents moyens : en prévenant les pathologies grâce aux médicaments, aux vaccins, à l'intervention génétique, etc. ; en restaurant l'état physique ou le fonctionnement des organes après un « choc de santé » à l'aide de prothèses, d'implants ou d'autres dispositifs et de traitements ; et en prévenant le handicap lorsqu'un membre ou un organe ne peut être réparé, grâce aux technologies d'assistance.

La technologie joue déjà un rôle clé dans ces trois domaines. Aujourd'hui, les technologies permettent de dispenser des soins plus efficaces et moins coûteux dans de nombreux cas et elles ne cessent de progresser. Par exemple, la chirurgie de la cataracte est désormais réalisée en ambulatoire dans de nombreux pays et réduit sensiblement la proportion de personnes âgées non voyantes ou malvoyantes (principalement pour cause de dégénérescence maculaire liée à l'âge) ; l'arthroplastie de la hanche et du genou, désormais courante dans la plupart des pays de l'OCDE, aide à conserver la mobilité ; les implants cochléaires permettent de lutter contre l'une des principales causes de surdité chez les personnes âgées et de nombreux appareils d'assistance sont à la disposition des personnes souffrant de handicaps, comme les systèmes vidéo qui améliorent la vision, les appareils qui permettent de traduire en braille le texte qui apparaît à l'écran, les appareils de communication correctifs pour les défauts d'élocution et les systèmes de commande des ordinateurs à l'aide d'instructions orales ou des mouvements des yeux (Emaliani et al., 2011).

À plus long terme, plus nous approfondirons notre connaissance de l'origine moléculaire des maladies, plus nous serons en mesure de comprendre les processus biologiques fondamentaux du vieillissement. La plupart des maladies ont des causes multiples, dont les facteurs génétiques font presque toujours partie. Aujourd'hui, les chercheurs étudient activement le socle génétique des maladies courantes comme les maladies cardiovasculaires, la maladie d'Alzheimer, le cancer et l'arthrose.

La maladie d'Alzheimer entraîne une forte dépendance et conduit très souvent à un placement en établissement spécialisé. À l'heure actuelle, il n'existe pas de solution efficace pour faire face à cette maladie. Pour autant, les progrès de la biotechnologie et l'élaboration de nouveaux systèmes de modélisation pour la recherche fondamentale et la recherche appliquée à partir des marqueurs biologiques (OCDE, 2011e) sont prometteurs pour les décennies à venir.

Pour aider les individus à vieillir en bonne santé, la recherche va bien au-delà de la génétique et des techniques de recombinaison de l'ADN pour inclure les biomatériaux et le génie biologique. Dans le domaine de la déficience visuelle (Grignon et Dunn, 2011), des progrès importants devraient être accomplis dans l'élaboration de rétines artificielles et d'implants cérébraux (cortex visuel). Dans le secteur du génie biologique, les expériences menées pour implanter un pancréas artificiel chez les patients souffrant de diabète, un cœur artificiel chez les patients atteints d'insuffisance cardiaque terminale et une vessie artificielle issues de cellules souches ont été couronnées de succès. S'agissant de l'arthrose, les possibilités de reconstitution d'articulations à partir de cellules souches ne cessent de se développer. Pour prévenir la perte d'audition, les antioxydants pourraient freiner la dégénérescence de la cochlée. Les progrès futurs des technologies d'assistance (imagerie optique, appareils auditifs, reconnaissance vocale et reprogrammation des

défauts d'élocution, etc.) devraient être en grande partie induits par des changements mineurs destinés à adapter des produits ordinaires aux besoins des individus souffrant de handicaps.

Les TIC offrent des perspectives de plus en plus prometteuses pour aider les individus à vieillir en bonne santé

De nombreux pays de l'OCDE cherchent à tirer profit du potentiel des TIC pour aider les seniors à améliorer leur qualité de vie, à rester en bonne santé, à vivre plus longtemps de manière indépendante et à lutter contre la diminution des capacités physiques qui accompagne le vieillissement. Dans la vie quotidienne, les TIC peuvent faciliter les liens sociaux au moyen du téléphone et du haut débit, ainsi que les déplacements, l'utilisation des services publics et les achats quotidiens en ligne. Elles peuvent en outre renforcer la sécurité et faciliter la gestion de l'environnement à domicile au moyen d'interfaces conviviales. Dans le domaine de la prise en charge, elles peuvent ouvrir de nouvelles possibilités en matière de soins à distance et de télémédecine et améliorer les flux de travail en intégrant les soins de santé et la prise en charge sociale au moyen du partage d'informations, du contrôle et du suivi coordonné.

Les technologies émergentes – comme la robotique, les nouveaux matériaux et les biocapteurs – devraient apporter des solutions dans nombre de ces domaines. Le nouveau concept de « l'intelligence ambiante » est également prometteur pour apporter à l'environnement global – chez soi, dans les déplacements, dans la rue, dans les transports – les moyens de répondre à certains besoins quotidiens. Les équipements, processus et mécanismes qui s'appuient sur les TIC peuvent contribuer à améliorer la quantité, la valeur et la qualité des services fournis aux personnes âgées pour un coût équivalent, voire moindre, notamment dans le domaine de la prise en charge sociale et médicale à court et moyen terme. Ils peuvent faciliter le travail des aidants informels et des services d'aide à la personne.

Domaine de recherche difficile et ambitieux, la robotique progresse rapidement et propose désormais toute une gamme de prototypes de robots de service. Les robots dédiés à la sécurité et la protection du domicile peuvent surveiller les personnes âgées chez elles, à l'hôpital ou dans les centres de long séjour, afin d'alerter les soignants en cas de problème. Les robots humanoïdes génériques peuvent être utilisés comme compagnons ou assistants pour les personnes âgées. Les robots dédiés à la réadaptation, comme les fauteuils roulants, les déambulateurs et les dispositifs intelligents d'amélioration des capacités motrices, viennent en aide aux personnes âgées qui ne peuvent plus se déplacer par elles-mêmes en raison de déficiences cognitives ou sensorielles ou d'une mobilité restreinte (Pollack, 2005). Les robots qui aident à accomplir certaines tâches, comme le fait de porter et de laver des patients, peuvent alléger le travail physique des aidants professionnels.

Les robots d'aide sont des robots personnels conçus comme des compagnons pour les personnes âgées. Le National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) au Japon a mis au point un robot bébé phoque, baptisé PARO, à des fins thérapeutiques : il est capable de parler et de divertir l'utilisateur par ses imitations et ses mouvements (Broadbent *et al.*, 2009 ; Wada et Shibata, 2007). Plusieurs robots d'aide mobiles ont déjà été lancés, parmi lesquels Wakamuru, un robot de compagnie mis au point par Mitsubishi Heavy Industries ; KASPAR (Kinesics and Synchronisation in Personal Assistance Robotics), conçu par un groupe de recherche britannique (<http://kaspar.herts.ac.uk>) ; et Nursebot, créé par la Carnegie

Mellon University pour aider les personnes âgées à leur domicile et dont un prototype est désormais disponible (<http://hospiceandnursinghomes.blogspot.com/2011/07/meet-nursebot-pearl-robotic-assistant.html>).

Pour l'heure, les perspectives d'innovation et de diffusion de ces robots d'aide sont incertaines. Dans la plupart des pays de l'OCDE, les technologies robotiques ne sont pas encore intégrées à la vie courante, principalement pour des raisons de coûts et de performance. L'acceptation du grand public sera déterminante et on pourrait observer d'importantes différences culturelles dans l'adoption des robots sociaux, notamment pour la prestation de services infirmiers. Hésitants dans un premier temps, le Japon et la Corée semblent progresser plus rapidement dans l'intégration des robots sociaux mais d'autres études (par exemple celle de Bartneck et al., 2005, qui portait sur la Chine, le Japon et les Pays-Bas) n'ont pas été en mesure de déterminer si les pays asiatiques étaient réellement en avance dans l'adoption de ces robots. Par ailleurs, de nombreux chercheurs estiment que les robots d'aide ne peuvent remplacer les interactions humaines (Pols et Moser, 2009 ; Sparrow et Sparrow, 2006). En fait, le potentiel des robots sociaux semble résider davantage dans la complémentarité, en aidant les professionnels de santé et en leur épargnant des tâches répétitives, difficiles et parfois fatigantes (OCDE, 2012 ; TNO, 2008).

Suivre les activités de recherche et développement dédiées au vieillissement

Compte tenu de la nature pluridisciplinaire de la recherche axée sur le vieillissement, les points de vue divergent sensiblement sur ce que recouvre le terme de « recherche sur le vieillissement ». Par conséquent, il n'existe aucun système fiable et reconnu permettant de suivre les projets et le financement de la recherche sur le vieillissement, ce qui signifie que les informations disponibles sont souvent ponctuelles, au mieux.

En 2005, le Wellcome Trust britannique indiquait lors d'une présentation devant la Chambre des Lords (House of Lords, 2005) qu'entre 1994 et 2004, 16 % de son budget de recherche (soit 855 millions USD, 547 millions GBP) avait été consacré aux aspects du vieillissement de la population. Néanmoins, la fondation avait également consenti d'importants investissements dans les technologies d'imagerie médicale et le soutien aux infrastructures. Si l'on inclut ces investissements, le total s'élève à 1 370 millions USD (877 millions GBP), soit 26 % de son budget. Sur la base d'une définition au sens large de la recherche sur le vieillissement, on peut considérer que ces activités étaient directement ou indirectement liées au vieillissement.

Sur le budget total de 17 milliards USD (15 milliards EUR) alloué à la recherche au titre du 5^e Programme-cadre de l'Union européenne de 1998 à 2002, 215 millions USD (190 millions EUR) ont été attribués à l'Action-clé n° 1 (Qualité de vie) et à l'Action-clé n° 6 (Vieillesse de la population et handicaps). Le 6^e Programme-cadre, compris entre 2002 et 2006, ne comportait pas de volet spécifiquement dédié à la recherche sur le vieillissement et le handicap. Sur un total de 20 milliards USD (17.5 milliards EUR), 1.3 milliard USD (1.2 milliard EUR) a été alloué à la lutte contre les maladies graves, mais la part consacrée à la recherche sur le vieillissement n'est pas clairement identifiable.

Le 7^e Programme-cadre court de 2007 à 2013. Sur un budget total de 40 milliards USD (32.4 milliards EUR), 7.5 milliards USD (6.1 milliards EUR) sont alloués sur une durée de sept ans à la recherche sur la santé, notamment des populations vieillissantes. Une enveloppe supplémentaire de 864 millions USD (700 millions EUR) est consacrée aux projets d'aide à l'autonomie au domicile (*Assisted Ambient Living – AAL*) pour les personnes

âgées (Zilgalvis, 2010). Ces fonds comprennent les contributions des programmes nationaux des partenaires de l'initiative AAL et une contribution maximum de 185 millions USD (150 millions EUR) de la Commission européenne.

Aux États-Unis, le National Institute on Aging (NIA) fait partie des 27 instituts du réseau National Institutes of Health (NIH). Le NIA est réputé pour l'efficacité de l'organisation et de la coordination de sa recherche sur le vieillissement, qui est reconnue à l'échelle internationale.

Sur l'exercice 2011, la dotation budgétaire du NIA s'élevait à 1.14 milliard USD, en hausse de 32 millions USD par rapport à l'enveloppe de 1.1 milliard USD obtenue en 2010. Un dixième de cette dotation est généralement alloué au programme interne de recherche du NIA, le reste étant utilisé pour financer la recherche aux États-Unis et, dans une très faible mesure, à l'étranger.

Le soutien apporté par les entreprises à la recherche sur le vieillissement est également difficile à mesurer car il n'existe aucun référentiel central de données. Les données indirectes issues d'un examen des travaux publiés par l'Institute of Medicine en 1991 montraient que 5 % des études consacrées au vieillissement faisaient mention du soutien des entreprises. En 1989, les laboratoires pharmaceutiques américains ont consacré plus de 3.6 milliards USD à la R-D de médicaments principalement destinés au traitement des maladies qui touchent les personnes âgées (IOM, 1991), ce qui représentait 50 % du budget de R-D total de l'industrie pharmaceutique, qui s'élevait à 7.3 milliards USD cette année-là. Les troubles cardiovasculaires (AVC, maladies cardiaques, hypertension) représentaient 39 % du budget de recherche alloué au vieillissement, le solde étant consacré à l'élaboration de traitements du cancer, de l'arthrose et d'autres maladies liées à l'âge. Étant donné que la plupart de ces troubles touchent également des personnes plus jeunes et qu'une grande partie des fonds étaient utilisés à des fins de développement, la proportion spécifiquement dédiée à la recherche sur le vieillissement n'est pas clairement définie.

Il faut améliorer l'information sur le financement de la recherche sur le vieillissement et sur les activités qui y sont consacrées, afin d'optimiser la planification et la prise de décision au niveau de l'administration centrale, des universités, des organismes de recherche et de financement, et des laboratoires.

Saisir les opportunités et surmonter les obstacles

L'adoption et la diffusion des progrès technologiques permettant d'améliorer la santé, l'autonomie et l'indépendance des seniors impliquent d'importants efforts à plusieurs niveaux, ainsi que des investissements plus conséquents dans la R-D et une promotion plus active de l'innovation. Plusieurs obstacles doivent être surmontés : barrières à l'innovation induite par le marché ; sensibilisation insuffisante aux créneaux commerciaux ; absence de politiques publiques destinées à stimuler l'innovation ; modèles économiques sectoriels mal définis ; et coût élevé de la conception et de l'adoption des technologies. La généralisation de l'utilisation des TIC et des nouvelles technologies ouvre des perspectives considérables, mais la grande majorité des seniors ne récoltent pas encore les fruits de l'ère numérique. L'action publique a donc un rôle primordial à jouer en façonnant l'évolution du développement et de la demande de nouvelles technologies pour favoriser un vieillissement actif et en bonne santé.

Mieux anticiper

Pour améliorer la qualité de vie des futures cohortes de personnes âgées, il importe que des efforts soient consentis tout au long de la vie et que la science et la technologie soient mises à profit pour diminuer la morbidité. Comme l'indique l'Organisation mondiale de la santé (OMS), si l'espérance de vie s'est allongée de plusieurs années, il est indispensable d'influer sur la demande de services sociaux et de santé afin d'améliorer durablement la qualité de vie. Pour ce faire, il faut, dans un premier temps, que la recherche et les services dans le domaine de la santé soient axés non plus sur la maladie mais sur la santé à tout âge et que la médecine devienne préventive avant d'être curative. Dans la plupart des pays, cela implique aussi une collaboration plus étroite entre les services de santé et les services sociaux.

Accroître l'investissement dans la recherche sur le vieillissement

Du point de vue biomédical et social, il importe de comprendre les liens entre le vieillissement et les pathologies qu'il entraîne, puisque la maladie touche en premier lieu les personnes âgées. Pour autant, le potentiel de la recherche sur le vieillissement est loin d'être pleinement exploité car on considère souvent qu'il est plus utile de consacrer les fonds à la recherche à d'autres classes d'âge. Selon Alzheimer's Research UK, les pouvoirs publics et les organisations caritatives dépensent 12 fois moins dans la recherche sur la démence que dans la recherche sur le cancer. Si les pays de l'OCDE sont bien placés pour relever l'immense défi scientifique et médical représenté par la maladie d'Alzheimer, leurs investissements ne sont pas à la hauteur : 908 millions USD (590 millions GBP) sont alloués chaque année à la recherche sur le cancer, alors que la recherche sur la démence ne reçoit que 77 millions USD (50 millions GBP) (Luengo-Fernandez *et al.*, 2010). Pourtant, un récent rapport sur la R-D au Royaume-Uni montre que cette maladie touche 820 000 personnes dans le pays, ainsi que leurs familles et les personnes qui les prennent en charge, et qu'elle représente un coût annuel de 38.5 milliards USD (23 milliards GBP) en frais de santé et en perte de productivité, soit deux fois plus que le coût du cancer, trois fois plus que celui des maladies cardiaques et quatre fois plus que celui des AVC. L'investissement dans la prévention et le traitement des maladies liées à l'âge peut avoir d'importantes retombées en diminuant la morbidité, en réduisant les taux d'invalidité, en allégeant le poids des soins formels et informels (dispensés par la famille) et en encourageant la participation active des personnes âgées au marché du travail.

Encourager les partenariats stratégiques

Les partenariats stratégiques entre les entreprises, les universités et les pouvoirs publics sont nécessaires pour encourager les interventions ciblées sur le vieillissement et les maladies qui l'accompagnent. Il est également urgent de prendre des mesures pour favoriser la collaboration internationale, afin d'améliorer les connaissances et la diffusion des nouveaux produits et de veiller à ce que les différences dans les réglementations nationales relatives à la recherche clinique et démographique et aux essais cliniques des nouveaux médicaments ne nuisent pas à ces efforts.

Favoriser l'accès des personnes âgées aux technologies médicales de pointe

Les technologies cliniques progressent rapidement et les investissements dans ce domaine sont considérables. De nombreux facteurs favorables peuvent contribuer à l'adoption rapide de ces nouvelles technologies cliniques. Toutefois, le développement des

technologies qui viennent spécifiquement en aide aux personnes âgées et aux personnes souffrant de handicaps est loin d'être aussi rapide. Les pouvoirs publics ne se sont pas beaucoup investis dans ce domaine et le secteur privé s'y intéresse peu. Ces dernières années, plusieurs pays se sont efforcés de stimuler ces activités. Ces efforts doivent s'intensifier.

Prendre conscience de la dimension à la fois technique et sociale de la technologie

S'agissant des possibilités de recherche et de développement, il faut garder à l'esprit que l'innovation, dans n'importe quel domaine, nécessite de prendre conscience que la technologie est non seulement technique mais aussi sociale. C'est pourquoi les programmes de recherche doivent être conçus et organisés conformément à certains principes fondamentaux : participation des utilisateurs à la recherche et au développement des technologies, intégration de la recherche sociale et des principes de conception transgénérationnelle et organisation interdisciplinaire des programmes (Réseau européen d'évaluation de technologie, 1998). Il faut que chacun prenne conscience du caractère social de la technologie : toutes les technologies ont une dimension sociale, qui est très puissante (Felt et Nowotny, 1992). La technologie a besoin des individus et vice versa, mais la mise en œuvre de la technologie nécessite une formation et l'acquisition des compétences nécessaires.

Pour conclure, ces dernières années ont été marquées par une évolution des points de vue sur le vieillissement, au profit d'une approche plus systémique, et donc globale, de ses implications pour la société dans son ensemble. Il y a de bonnes raisons de penser qu'il est nécessaire d'envisager les questions relatives au rôle futur de la science et de la technologie au sein de nos sociétés vieillissantes dans un contexte allant bien au-delà des seuls domaines de la santé et du handicap. L'enseignement et la formation, le logement, le développement urbain/rural, la mobilité, les systèmes de protection sociale et le monde du travail figurent parmi les nombreuses dimensions supplémentaires qu'il convient de prendre en compte. Parallèlement, le processus collectif du vieillissement en lui-même influencera sans aucun doute l'évolution future de la science, de la technologie et de l'innovation, en ouvrant de nouvelles pistes intéressantes pour la recherche et l'action publique. Certaines de ces questions futures devraient être examinées dans les nouveaux axes de travail proposés par l'OCDE pour le biennium 2013-14. Néanmoins, à terme, les appels devraient se multiplier pour déployer des efforts plus vastes et plus systématiques afin d'étudier l'évolution rapide des sociétés vieillissantes et leur relations avec la science, la technologie et l'innovation.

Références

- Alves, L.C. et al. (2010), « Factors associated with functional disability of elderly in Brazil: a multilevel analysis », *Rev Saúde Pública*, vol. 44 (3).
- Alzheimer's Research UK, www.alzheimersresearchuk.org/.
- Bartneck, C. et al. (2005), « A cross-cultural study on attitudes towards robots », dans *Proceedings of the HCI International*, Las Vegas.
- Bettio, F., A. Simonazzi et P. Villa (2006), « Change in Care Regimes and Female Migration: the Care Drain in the Mediterranean », *Journal of European Social Policy*, vol. 16, n° 3, pp. 271-285.
- Bourgeault, I. et al. (2010), « Relations Between Immigrant Care Workers and Older Persons in Home and Long-term Care », *Canadian Journal on Aging*, vol. 29, n° 1, pp. 109-118.

- Broadbent, E., R. Stafford et B. MacDonald (2009), « Acceptance of Healthcare Robots for the Older Population: Review and Future Directions », *International Journal of Social Robotics*, n° 1.
- Centro Studi Investimenti Sociali (Censis) (2007), Finanziare i costi per la long term care; Un'indagine di popolazione: Lombardia e Italia a confront – CENSIS, www.censis.it/28?relational_resource_274=136&resource_190=136.
- Commission européenne (2010), « Overview of the European Strategy in ICT for Ageing Well », octobre, http://ec.europa.eu/information_society/activities/einclusion/docs/ageing/overview.pdf.
- Dong, M.J. et al. (2007), « The prevalence of dementia in the People's Republic of China: a systematic analysis of 1980-2004 studies », *Age and Ageing*, vol. 36, pp. 619-624.
- Drachman, D.A. et P. Leber (1997), « Treatment of Alzheimer's disease – searching for a breakthrough, settling for less », *New England Journal of Medicine*, 336 (24 avril), p. 1245.
- Emaliani, P. L. et al. (2011), « Technology and inclusion – past, present and foreseeable future », *Technology and Disability*, vol. 23, pp. 101-114.
- European Technology Assessment Networks (ETAN) (1998), « The ageing population and technology: challenges and opportunities », *ETAN Working Paper*, <http://cordis.europa.eu/documents/documentlibrary/28262301EN6.pdf>.
- Felt, U. et H. Nowotny (1992), « Striking Gold in the 1990s: The Discovery of the High-Temperature Superconductivity and its Impact on the Science System », *Science, Technology, & Human Values*, vol. 17(4), pp. 506-531.
- Forma, L. et al. (2011), « Dementia as a determinant of social and health service use in the last two years of life 1996-2003 », *BMC Geriatrics*, vol. 11, p. 14.
- Fries, J.F. (1980), « Aging, natural death, and the compression of morbidity », *New England Journal of Medicine*, vol. 303, pp. 130-135.
- Fries, J.F. (1989), « The compression of morbidity: near or far? », *The Millbank Quarterly*, vol. 67, n° 2, pp. 208-227.
- Fujisawa, R. et F. Colombo (2009), « The Long-Term Care Workforce: Overview and Strategies to Adapt Supply to a Growing Demand », *OECD Health Working Papers*.
- Grignon, M. et J. Dunn (2011), « The role (present and future) of technology in helping the elderly live independently, and in helping them provide and receive help from friends, neighbours and relatives », manuscrit non publié, décembre.
- Gruenberg, E.M. (1977), « The failures of success », *Milbank Memorial Fund Quarterly: Health*, vol. 55, pp. 3-24.
- Hasegawa, K. (1990), « The clinical issues of age-related dementia », *Tohoku J Exp Med*, vol. 161 (Suppl), pp. 29-38.
- House of Lords Science and Technology Committee (2005), *Ageing: Scientific Aspects*, vol. I, Londres.
- Institute of Medicine (IOM) (1991), *Extending Life, Enhancing Life: A National Research Agenda on Aging*, Institute of Medicine, Washington, DC.
- LaFortune, G. et G. Balestat (2007), « Trends in Severe Disability among Elderly People : Assessing the Evidence in Twelve OECD Countries and the Future Implications », *OECD Health Working Papers* n° 26, OCDE, Paris, 10.1787/217072070078.
- Liu, J. (2007), « Disability among the elderly in China: levels, trends, composition and determinants », Health and Global Change Group, IIASA.
- Luengo-Fernandez, R., J. Leal et A.M. Gray (2010), « Dementia 2010: the prevalence, economic cost and research funding of dementia compared with other major diseases », Health Economics Research Centre, Université d'Oxford.
- Manton, K.G. (1982), « Changing concepts of morbidity and mortality in the elderly population », *Milbank Memorial Fund Quarterly : Health and Society*, vol. 60, pp. 183-244.
- Ministère danois de la protection et des statistiques sociales, états financiers des administrations locales, <http://english.sm.dk/MinistryOfSocialWelfare/keystatistics/olderpeople/Sider/Start.aspx>.
- National Institute on Aging, *Living Long and Well in the 21st Century: Strategic Directions for Research on Aging*, www.nia.nih.gov/about/living-long-well-21st-century-strategic-directions-research-aging.
- Nations Unies (2011), *Perspectives de la population mondiale, révision 2010*, New York.

- OCDE (2011a), *Panorama de la santé 2011*, OCDE, Paris, 10.1787/health_glance-2011-fr.
- OCDE (2011b), *Demographic and Labour Force Database*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011c), *Besoin d'aide ?*, OCDE, Paris, 10.1787/9789264097759-fr.
- OCDE (2011d), *Assurer le bien-être des familles*, OCDE, Paris, 10.1787/9789264098794-fr.
- OCDE (2011e), « Policy Issues for the Development and Use of Biomarkers », www.oecd.org/dataoecd/16/18/49023036.pdf.
- OCDE (2012), *The Future of Families to 2030*, OCDE, Paris, 10.1787/9789264168367-en.
- O'Connor, D.W. et al. (1989), « The prevalence of dementia as measured by the Cambridge Mental Disorders of the Elderly Examination », *Acta Psychiatr. Scand.*, vol. 79, pp. 190-198.
- Office coréen des statistiques (2010), *Statistics on the Elderly: Annual Digital Prints*.
- Office finlandais des statistiques, www.stat.fi/til/ksyyt/2009/ksyyt_2009_2010-12-17_tie_001_en.html.
- Österle, A. et E. Hammer (2007), « Care Allowances and the Formalization of Care Arrangements: the Austrian Experience », dans C. Ungerson et S. Yeandle (dir. publ.), *Cash for Care Systems in Developed Welfare States*, Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Ott, A. et al. (1995), « Prevalence of Alzheimer's disease and vascular dementia: association with education. The Rotterdam study », *British Medical Journal*, vol. 310, pp. 970-973.
- Pandey, M.K. (2011), « Poverty and disability among Indian elderly: evidence from household survey », *Journal of Disability Policy Studies*, publié en ligne le 6 juillet 2011.
- Pollack, M.E. (2005), « Intelligent Technology for an Aging Population: The Use of AI to Assist Elders with Cognitive Impairment », *AI Magazine, Association for the Advancement of Artificial Intelligence*, vol. 26, n° 2.
- Pols, J. et I. Moser (2009), « Cold technologies versus warm care? On affective and social relations with and through care technologies », *ALTER – European Journal of Disability/Revue européenne de recherche sur le handicap*, vol. 3(2), pp. 159-178.
- Redfoot, D. L. et A.N. Houser, (2008), « The international migration of nurses in long-term care », *Journal of Ageing & Social Policy*, vol. 20(2), pp. 259-275.
- Ruggeri, P. et N. Vanacore (2008), « Il contributo delle unita' di valutazione Alzheimer (UVA) nell'assistenza dei pazienti con demenza », Istituto Superiore di Sanita – Riassunti, www.iss.it/binary/publ/cont/0393-5620_2008_I_08_C6.1221719443.pdf.
- Shibayama, H., Y. Kasahara et H. Kobayashi (1986), « Prevalence of dementia in a Japanese elderly population », *Acta Psychiatr. Scand.*, vol. 74, pp. 144-151.
- Sparrow, R. et L. Sparrow (2006), « In the hands of machines? The future of aged care », *Minds & Machines*, vol. 16(2), pp. 141-161.
- TNO (2008), *Robotics for Health Care, Final Report*, La Haye.
- Ueda, K. et al. (1992), « Prevalence and etiology of dementia in a Japanese community », *Stroke*, vol. 23, pp. 798-803.
- Verbrugge, L.M. et A.M. Jette (1994), « The disablement process », *Social Science & Medicine*, vol. 38(1), pp. 1-14.
- Wada, K. et T. Shibata (2007), « Living With Seal Robots – Its Sociopsychological and Physiological Influences on the Elderly at a Care House », *IEEE Transactions on Robotics*, octobre, vol. 23, n° 5.
- Walsh, K. et E. O'Shea (2009), « The Role of Migrant Care Workers in Ageing Societies: Context and Experiences in Ireland », Galway: Irish Centre for Social Gerontology, National University of Ireland, Galway.
- Yamada, M. et al. (1999), « Prevalence and risks of dementia in the Japanese population: RERF's adult health study Hiroshima subjects », Radiation Effects Research Foundation, *Journal of the American Geriatric Society*, vol. 47, pp. 189-195.
- Zilgalvis, P. (2010), « European Health Research Opportunities for Funding », présentation lors de la réunion du STOA sur le projet Futurage EP, 11 mai.

PARTIE II

Chapitre 4

L'innovation au service du développement : Les défis à venir

Le présent chapitre s'intéresse à trois aspects connexes de l'innovation au service du développement dans les économies émergentes et en développement. Pourquoi est-il important pour les économies émergentes et en développement d'encourager l'innovation ? Comment l'innovation peut-elle avoir une incidence sur les inégalités sociales (le « développement solidaire ») ? Comment les économies émergentes et en développement peuvent-elles se servir des possibilités offertes par la mondialisation pour innover et en tirer des bénéfices ?

Lorsque l'on examine de près la question de l'innovation au service du développement, on s'aperçoit que l'innovation joue un rôle fondamental en tant que moteur de croissance et solution possible aux difficultés sociales. Le renforcement des capacités en matière d'innovation, le développement de niches de compétences et le gain de compétitivité dans les secteurs d'avant-garde sont notamment des objectifs qui favorisent la croissance. On s'intéressera dans ce chapitre à l'innovation solidaire et à ses conséquences sur les différents groupes sociaux, en s'attardant plus particulièrement sur les innovations produites pour et par les ménages à faible et moyen revenu, ainsi que sur les effets de l'innovation en termes de différences de productivité et d'inégalités.

L'incidence du contexte mondial sur ces objectifs nationaux en matière d'innovation sera également examinée. Si l'ouverture offre effectivement la possibilité de tirer parti des vastes connaissances mondiales, le développement de la capacité d'innovation au sein des industries nationales ne peut se faire sans des mesures de soutien. Les autres questions qui seront abordées ici sont les types de spécialisation induits par les échanges et les politiques industrielles.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international

Introduction

Les récentes crises économiques ont appelé encore plus l'attention sur un changement survenu dans l'économie mondiale, à savoir le rôle beaucoup plus important qu'y jouent désormais les économies émergentes (chapitre 1). Si les BRIC (Brésil, Fédération de Russie, Inde et République populaire de Chine) sont ceux qui ont le plus attiré le regard, d'autres pays d'Asie et régions d'Amérique latine et d'Afrique sont également venus s'ajouter au tableau. Il n'est cependant pas toujours facile pour ces pays de conserver leur dynamisme, car ils sont confrontés à de gros problèmes socioéconomiques non résolus et de nombreux obstacles empêchent leur développement industriel.

La Stratégie de l'OCDE pour l'innovation a recensé trois aspects qui seront importants pour les économies émergentes et en développement : i) le rôle important de l'innovation au service de la croissance et du règlement des problèmes socioéconomiques ; ii) le besoin d'innovation pour contribuer au bien-être de l'ensemble de la société (la dimension « solidaire ») ; enfin, iii) la nécessité d'ouverture à l'égard des sources de connaissances étrangères (OCDE, 2010).

L'une des leçons importantes des vingt dernières années est le rôle essentiel de l'innovation dans le développement économique (Bernanke, 2011). Le renforcement des capacités en matière d'innovation a eu une influence capitale sur la dynamique de croissance des pays ayant réussi leur processus de développement, et une poignée d'économies émergentes ont apporté la preuve de leur capacité à innover et à soutenir la concurrence internationale. Ces pays ont compris que l'innovation ne se résumait pas à la conception de produits de haute technologie, et que la capacité à innover devait être acquise au tout début du processus de développement, de façon à se doter des capacités d'apprentissage qui permettront ensuite de rattraper le retard. Ces pays ont également besoin d'une capacité d'innovation et d'innovations locales pour résoudre les problèmes spécifiques à leur environnement (les maladies tropicales, par exemple). Enfin, la stratégie de développement doit, pour être efficace, permettre la mise en place de vastes capacités en matière d'innovation, de manière à stimuler la croissance.

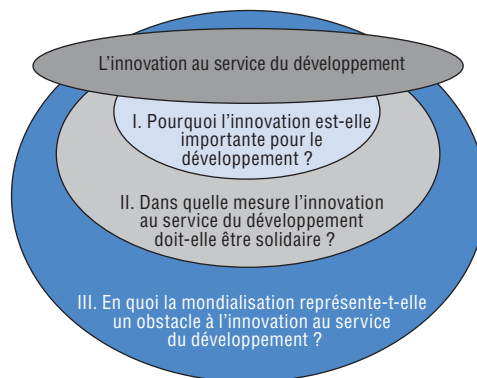
Dans les économies émergentes et en développement, la promotion de l'innovation devra faire l'objet d'une solide argumentation de la part des pouvoirs publics car les ressources y sont rares et la pauvreté touche une grande partie de la population. Les différents groupes sociaux sont en outre caractérisés par une forte inégalité des chances. L'existence de produits innovants destinés aux ménages à faible et moyen revenu – et fabriqués par eux – peut contribuer à réduire les inégalités. Ce que l'on constate par ailleurs dans de nombreux pays en développement, c'est que les inventeurs y sont en nombre limité et que la grande majorité des entreprises et des individus ne possèdent même pas les capacités de base en matière d'innovation.

Lorsqu'ils conçoivent leurs stratégies en matière d'innovation, les pays doivent tenir compte du contexte mondialisé d'aujourd'hui. Les performances décevantes, en termes d'innovation, de certains pays ayant largement ouvert leurs économies à la concurrence

étrangère ont apporté la preuve que la mondialisation n'était pas, à elle seule, un moteur de l'innovation. Il a d'ailleurs été dit que les types de spécialisation induits par les échanges pouvaient limiter les possibilités d'innovation s'ils conduisaient les pays à se spécialiser dans des secteurs à faible intensité technologique ou à axer leur compétitivité uniquement sur les coûts. Un certain nombre de conditions, notamment sur le plan institutionnel, doivent être remplies pour que les pays progressent le long de la chaîne de valeur.

Les pages qui suivent traitent tout d'abord du rôle de l'innovation à l'égard du développement. Le chapitre aborde ensuite la question de l'innovation solidaire et de ses conséquences pour les différents groupes sociaux. Il examine également l'influence du contexte mondial sur les objectifs des pays en matière d'innovation. Un certain nombre d'aspects importants du lien entre l'innovation et le développement ne sont donc pas traités en tant que tels (par exemple le rôle du capital humain, des technologies de l'information et de la communication [TIC], ou encore du contexte institutionnel). En revanche, les grands enjeux et éléments probants des questions centrales qui se posent sur le sujet sont ici récapitulés : quel est le rôle de l'innovation dans les processus de développement ; quel est son impact auprès des différents groupes sociaux ; enfin, comment la principale source de l'innovation (les connaissances provenant de l'étranger) peut-elle être utilisée efficacement (graphique 4.1).

Graphique 4.1. **Vue d'ensemble des principaux thèmes abordés**



L'importance de l'innovation au service du développement

L'importance de l'innovation pour les économies émergentes et en développement

S'inscrivant dans un programme d'action général, l'innovation permet de stimuler la croissance économique et de résoudre les difficultés socioéconomiques (telles que la pauvreté et les problèmes sanitaires). De nombreuses innovations génératrices de croissance ont également un effet bénéfique sur les problèmes sociaux. À titre d'exemple, les effets de la pauvreté peuvent avoir une incidence non négligeable sur les possibilités d'exercice d'une activité dans le monde de l'entreprise (une mauvaise santé limite par exemple la productivité éventuelle des travailleurs), ce qui signifie que le règlement des problèmes sociaux peut aussi stimuler les mécanismes de la croissance. En Inde, la Révolution verte qui a eu lieu dans les années 60 a entraîné l'implantation dans le pays de variétés et de semences à gros rendement ainsi que l'utilisation accrue d'engrais et l'intensification de l'irrigation, ce qui a permis une augmentation importante de la

production de céréales. En plus de la hausse de la productivité agricole, cette révolution a eu pour conséquence directe de mettre fin à la pénurie alimentaire parmi les pauvres¹.

L'innovation joue un rôle important à tous les stades du développement ; l'invention et la diffusion de technologies sont particulièrement importantes pour la croissance économique, quelles que soient les économies. Cela dit, il est également vrai que les différents types d'innovation jouent des rôles différents aux divers stades du développement. Au début du processus, l'innovation progressive est souvent associée à l'adoption de technologies provenant de l'étranger, tandis que l'innovation sociale peut améliorer l'efficacité des services aux entreprises et des services publics. L'innovation reposant sur les travaux de R-D dans les domaines de haute technologie est importante aux stades ultérieurs du développement, lorsqu'elle est à la fois un facteur de compétitivité et d'apprentissage (ce qui permet d'achever le processus de rattrapage). Le tableau 4.1 fournit une synthèse des différents aspects de l'innovation selon les catégories de pays. Le type d'innovation et les principales parties prenantes peuvent varier selon les mécanismes de soutien utilisés.

En dépit des avantages certains que procure l'innovation aux économies émergentes et en développement pour leur permettre d'atteindre leurs objectifs de développement immédiats et à long terme, l'importance qu'elle présente pour ces économies est parfois remise en question. Ce point de vue repose souvent sur une notion assez réductrice de ce qu'est l'innovation, à savoir de la haute technologie. Il est vrai que le fait de privilégier uniquement les secteurs de haute technologie (ce que l'on appelle la « myopie de la haute technologie ») peut s'avérer coûteux si l'on ferme les yeux sur le potentiel d'innovation que recèlent les autres secteurs (OCDE, 2011a). Les pays risquent de payer le prix fort – sans récolter aucun bénéfice – s'ils choisissent des secteurs qui nécessitent des compétences techniques qu'ils n'ont pas, et qui sont par ailleurs hautement concurrentiels au niveau international. L'innovation a pourtant lieu dans différents secteurs, y compris les services, l'agriculture et l'exploitation minière (OCDE, 2010). De nombreuses possibilités d'innovation sont apparues dans des secteurs à faible intensité technologique présentant d'importants débouchés à l'exportation, comme par exemple la production d'huile de palme et ses produits dérivés en Malaisie. L'innovation dans l'agriculture est en outre particulièrement utile pour régler les problèmes socioéconomiques tout en favorisant la croissance. On sait par expérience que la R-D dans le secteur agricole est plus efficace pour réduire la pauvreté que la plupart des autres investissements des pouvoirs publics (Thirtle et al., 2003).

Certaines économies émergentes et en développement préfèrent effectivement apporter leur soutien à des secteurs de haute technologie, en partie pour des raisons de sécurité nationale. Il peut néanmoins arriver, dans d'immenses pays comme la Chine ou l'Inde, que certaines régions soient très avancées alors que l'économie nationale est globalement sous-développée. En fait, de nombreuses grandes sociétés des économies émergentes figurent dans le classement de tête des entreprises mondiales qui effectuent le plus de dépenses en matière de R-D et qui sont les plus compétitives. Ces pays ont par ailleurs besoin d'innover pour rattraper leur retard par rapport à la pointe des connaissances au niveau mondial.

L'innovation est nécessaire pour l'adoption des technologies et l'apprentissage

L'innovation est importante même dans les pays les moins développés, où l'industrie a du retard. Le fait d'adopter des technologies étrangères est très bénéfique à ces pays car

Tableau 4.1. **Pourquoi l'innovation est-elle importante pour les économies émergentes et en développement**

Catégorie de pays	Mécanisme/Objectif de l'innovation	Type/Source d'innovation	Principales parties prenantes	Preuve/Exemple
<i>Pays en développement/à faible revenu et économies émergentes à revenu intermédiaire</i>	L'adoption requiert une adaptation : l'innovation doit être adaptée aux conditions « locales » pour donner des résultats.	Innovation progressive s'appuyant sur les innovations et technologies provenant de l'étranger.	Universités et instituts de recherche, grandes entreprises privées, en particulier celles confrontées aux entreprises et aux marchés étrangers.	Nouvelles variétés de plantes dans l'agriculture. Efforts pour développer de nouvelles méthodes d'extraction des minerais dans l'industrie chilienne du cuivre, afin de satisfaire les besoins locaux (encadré 4.5).
	L'innovation solidaire : l'innovation est destinée aux ménages à faible et moyen revenu et elle est mise en œuvre par eux, de manière à améliorer le bien-être ainsi que l'accès à des débouchés professionnels.	Innovation progressive s'appuyant sur les technologies étrangères et/ou le savoir traditionnel local acquis « par nécessité ». Innovation sociale permettant d'introduire des innovations techniques au sein de la société.	ONG, petites entreprises, associations publiques et privées œuvrant pour la diffusion du savoir par l'intermédiaire de réseaux, entreprises privées (souvent de grande taille).	Inde (voitures Nano, innovation au niveau local). Services bancaires mobiles. Voir aussi les exemples de l'encadré 4.2.
<i>Pays à revenu intermédiaire surtout, mais aussi certains pays en développement/à faible revenu</i>	Renforcer les capacités en matière d'innovation qui seront indispensables pour atteindre la frontière technologique mondiale dans de nombreux secteurs ; cet effort est particulièrement utile pour éviter le « piège du revenu intermédiaire ».	Capacité d'innovation progressive et radicale permettant de faire concurrence aux leaders mondiaux de l'innovation.	Requiert un développement total des systèmes d'innovation avec l'utilisation des diasporas comme intermédiaire.	La Corée a accru ses dépenses de R-D dans les années 90.
	Régler les problèmes environnementaux, sanitaires et sociaux au moyen d'initiatives mondiales en matière d'innovation et d'actions locales.	Innovations et recherches scientifiques de grande envergure menées dans le cadre de partenariats internationaux, mais aussi innovations de moindre ampleur axées sur le bien-être des populations défavorisées.	Universités et instituts de recherche publics et privés reliés à des réseaux mondiaux. Grandes entreprises privées travaillant dans ces secteurs.	Innovations concernant les sols.
	Développer des niches de compétences , c'est-à-dire la croissance/les exportations dans les secteurs présentant un avantage comparatif.	Innovations progressives reposant sur l'utilisation stratégique des innovations et technologies étrangères pour favoriser le développement industriel.	Institutions publiques pour régler les problèmes de coordination, entités privées (y compris des entreprises étrangères).	Secteur de la floriculture en Colombie et en Équateur. Secteur de l'huile de palme en Malaisie.
<i>Économies émergentes/à revenu intermédiaire principalement, une fois franchies les premières étapes</i>	Progresser le long des chaînes de valeur mondiales.	Capacité d'innovation progressive et radicale permettant de différencier les contributions de chacun.	Participation du secteur privé avec le soutien des fonctionnaires de l'État ; les intermédiaires, les diasporas peuvent jouer un rôle primordial ; les grandes entreprises peuvent occuper une place importante.	Secteur automobile en Malaisie et en Thaïlande. Secteur des logiciels en Inde.
	Conserver la compétitivité dans les secteurs d'avant-garde lorsque le pays a déjà atteint ce niveau.	La situation en matière d'innovation est identique à celle des pays développés confrontés aux évolutions sur le marché mondial.	Participation du secteur privé surtout, en liaison avec des universités et instituts de recherche publics ; partenariats internationaux souvent tout aussi utiles ; rôle important des grandes entreprises.	Entreprise brésilienne Embraer, et entreprises des économies émergentes réalisant le plus d'investissements dans la R-D (voir le tableau 4.2).

il faut qu'ils les adaptent aux conditions locales (économiques, technologiques ou environnementales), ce qui les oblige à disposer de capacités en matière d'innovation. Comme l'ont montré les faits, l'innovation nationale a joué un plus grand rôle dans l'essor des économies émergentes asiatiques que les importations de connaissances (Ang et Madsen, 2011).

On sait depuis longtemps combien il est utile de s'appuyer sur les inventions étrangères pour avancer. Cette idée a été popularisée par Gerschenkron (1962), qui considérait que les différences de revenus par habitant entre les pays provenaient principalement des différences de capacité de ces pays à développer des technologies et à les adapter à leur environnement particulier, et que la capacité à s'approprier les innovations d'autrui constituait l'essence même de l'avantage du dernier arrivé.

Les innovations progressives dans les secteurs autres que ceux présentant une « forte technicité » peuvent offrir des possibilités importantes de réussite. Nous citerons notamment les exemples de succès à l'exportation du poisson d'Ouganda, du vin d'Argentine et du Chili, et des plantes médicinales d'Inde. Dans un premier temps, l'adoption des technologies existantes, associée à des innovations de faible ampleur, peut s'avérer bénéfique et source de réussite (Acemoglu *et al.*, 2006). La Corée, le Taipei chinois, Singapour et Hong-Kong (Chine) ont assis leur développement sur l'apprentissage de la technologie puis ont mis l'accent sur le développement de leur propre capacité en matière d'innovation à mesure qu'ils s'orientaient progressivement vers les hautes technologies et les technologies de pointe.

La situation est différente en ce qui concerne les économies à revenu intermédiaire. Nombre de ces économies possèdent en effet une base industrielle et un ensemble de conditions cadres pour les entreprises qui innovent. Bien qu'elles aient souvent réussi à surmonter les premières difficultés liées à l'adoption des nouvelles technologies, il n'est pas rare qu'elles se trouvent confrontées à ce que l'on a appelé le « piège du revenu intermédiaire ». Pour continuer à progresser, ces pays n'ont d'autre choix que d'améliorer leurs capacités en matière d'innovation. Cette « seconde phase » du processus va les obliger à concevoir des stratégies d'innovation pour parvenir à une convergence avec les pays développés. Pour rattraper complètement leur retard, ces pays sont dans l'obligation d'innover.

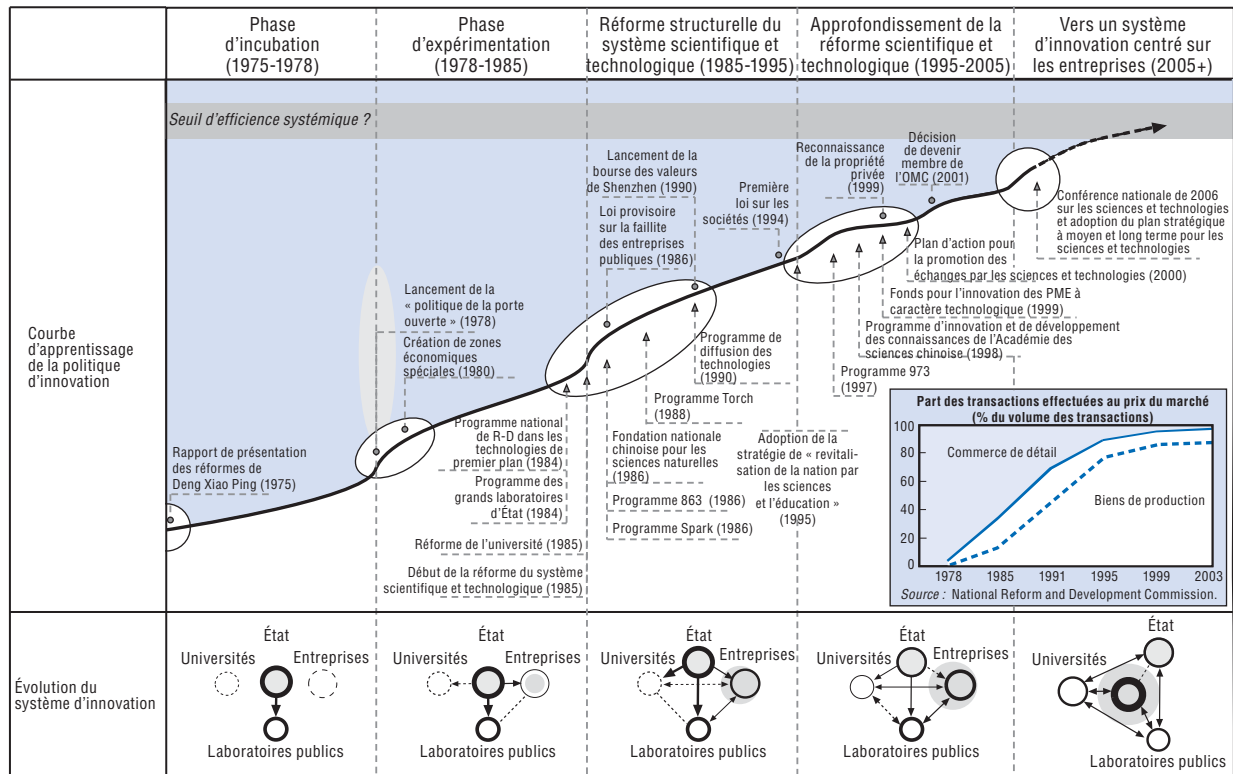
Il est important que la politique d'innovation soit présente à tous les stades du développement car les pouvoirs publics doivent eux aussi engager un processus d'apprentissage pour mettre en place les institutions et les compétences dont ils ont besoin pour jouer leur rôle au centre du nouveau système d'innovation nationale. L'encadré 4.1 et le graphique 4.2 présentent l'exemple du développement de la Chine au cours des 40 dernières années.

Les premières conclusions que l'on peut tirer de ces observations du point de vue de l'action des pouvoirs publics est que l'innovation a de l'importance dans tous les contextes – y compris dans les pays à faible revenu –, et qu'elle ne doit pas être négligée par les économies émergentes et en développement, ni par les donateurs². Un autre aspect important est la nécessité d'aborder l'innovation dans sa diversité : que ce soit en termes d'objectifs, de contenus ou de processus, l'innovation présente de multiples facettes (par exemple en ce qui concerne le niveau et l'orientation du développement socioéconomique), et les pouvoirs publics doivent adapter leur action en conséquence.

Encadré 4.1. Évolutions des systèmes d'innovation au cours du processus de développement : le cas de la Chine

Lors de la phase initiale, les activités d'innovation qui étaient menées en Chine avaient tendance, pour la plupart, à être concentrées dans les laboratoires publics financés par l'État. Le secteur privé jouait un rôle limité et possédait peu de capacités d'innovation en termes d'investissement technologique de type R-D. Les entreprises privées n'avaient souvent pas la taille suffisante ni le capital humain nécessaire pour innover, et pâtissaient de conditions peu favorables au regard du marché. Ces caractéristiques sont celles des pays en développement. En Chine, le secteur privé joue un rôle plus important mais toujours pas primordial, contrairement à ce qui se passe dans les pays à revenu intermédiaire qui ont rattrapé une partie de leur retard et ont évolué vers des systèmes d'innovation davantage centrés sur les entreprises privées, comme c'est le cas dans les économies les plus avancées. En ce qui concerne la Chine, ce processus a eu lieu en même temps que l'évolution de la courbe d'apprentissage, aspect qui sera examiné plus loin. Le graphique 4.2 illustre cette progression.

Graphique 4.2. La politique d'innovation de la Chine : réforme institutionnelle et courbe d'apprentissage



Source : OCDE (2008), OECD Innovation Policy Reviews: China, OCDE, Paris.

Les bonnes performances en matière d'innovation ne sont pas limitées aux pays développés

Plusieurs économies émergentes, et la Chine en particulier, sont devenues des acteurs importants au sein du système d'innovation mondial. On sait par expérience que la R-D a joué un rôle clé dans l'essor des économies asiatiques comme la Chine, l'Inde et la Corée (Ang et Madsen, 2011). Un grand nombre d'économies émergentes sont par ailleurs dotées

d'industries ou d'entreprises qui sont situées à la frontière technologique et ont besoin d'innover pour affronter la concurrence. Selon le tableau de bord de l'Union européenne sur les investissements en R&D industrielle, qui recense les 1 400 entreprises mondiales effectuant les plus gros investissements dans la R-D, plus d'une centaine d'entre elles provenaient en 2011 des économies émergentes et en développement, dont le Taipei chinois (50), la Chine (19), l'Inde (18) et le Brésil (9). Les autres pays représentés étaient la Malaisie, la Fédération de Russie, Singapour, l'Afrique du Sud et la Thaïlande (CE, 2011). Le tableau 4.2 fournit la liste des 15 entreprises des économies émergentes réalisant le plus d'investissements dans la R-D.

Tableau 4.2. **Classement des 15 premières entreprises des économies émergentes en termes d'investissement dans la R-D, 2011**

No. Entreprise	Secteur d'activité	Économie	Investissement en R-D (millions de USD)	Emplois (en milliers)
1 Huawei Technologies	Appareils de télécommunication (9578)	Chine	2 392	110
2 PetroChina	Producteur de pétrole et gaz (53)	Chine	1 774	553
3 China Railway Construction	Construction & matériaux (235)	Chine	1 407	229
4 Hon Hai Precision Industry	Appareils électroniques (2737)	Taipei chinois	1 314	n.d.
5 ZTE	Appareils de télécommunication (9578)	Chine	1 188	85
6 Taiwan Semiconductor Manufacturing	Semi-conducteur (9576)	Taipei chinois	1 006	33
7 Petroleo Brasileiro	Producteur de pétrole et gaz (53)	Brésil	980	80
8 Vale	Activités minières (177)	Brésil	867	71
9 MediaTek	Semi-conducteur (9576)	Taipei chinois	789	5
10 Gazprom	Producteur de pétrole et gaz (53)	Fédération de Russie	781	393
11 China Petroleum & Chemicals	Producteur de pétrole et gaz (53)	Chine	724	373
12 HTC	Appareils de télécommunication (9578)	Taipei chinois	438	13
13 Tata Motors	Automobile et pièces détachées (335)	Inde	413	n.d.
14 CSR China	Véhicule de transport de marchandises et camions (2753)	Chine	366	80
15 Wistron	Matériel informatique (9572)	Taipei chinois	335	n.d.

Source : CE (2011), « Monitoring industrial research: the 2011 EU Industrial R&D investment Scoreboard », Commission européenne, Luxembourg.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742570>

Les entreprises des économies émergentes ont également développé leurs activités de dépôts de brevets (voir le graphique 1.17 du chapitre 1 de l'édition 2012 des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE*, ainsi que l'examen des tendances mondiales dominantes en matière d'innovation), et leurs chercheurs contribuent davantage aux publications scientifiques³. Leur participation accrue aux réseaux mondiaux d'innovation se reflète de façon manifeste dans l'intensification de la collaboration – en termes de co-autorat – entre la Chine (mais aussi, dans une moindre mesure, l'Inde, le Brésil et la Russie) et les principales économies de l'OCDE, en particulier les États-Unis (graphique 4.3). Sur le plan des ressources, il est intéressant de noter l'ampleur du budget de la Chine en matière de R-D (graphique 4.4).

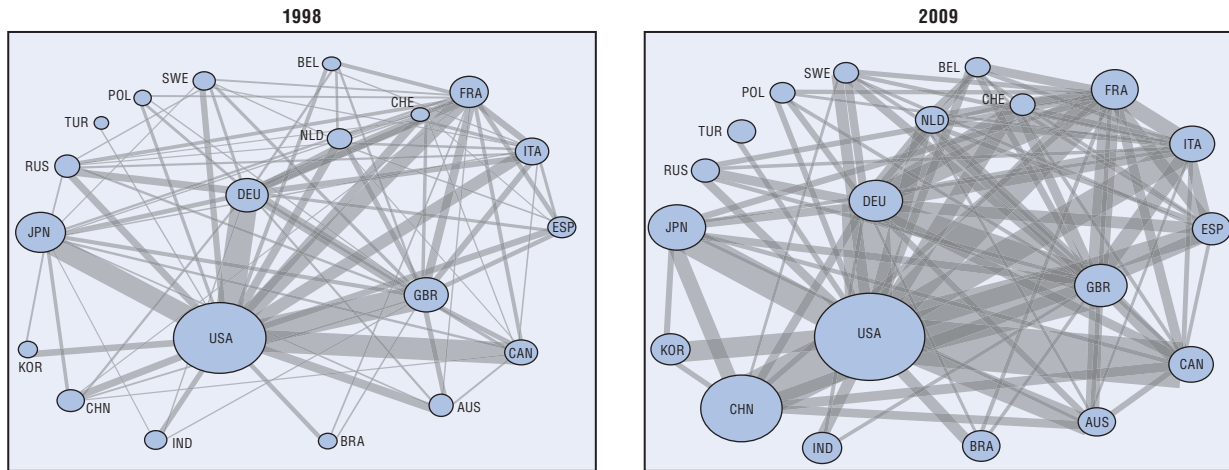
La situation actuelle est propice au succès des expériences en matière d'innovation

Plusieurs faits récents peuvent offrir aux économies émergentes et en développement la possibilité de se lancer dans l'innovation :

- Le fait que certaines économies émergentes se lancent dans l'innovation crée des ouvertures pour de nouveaux entrants. La fragmentation verticale des chaînes de valeur

Graphique 4.3. **Articles scientifiques et collaboration, 1998 et 2009**

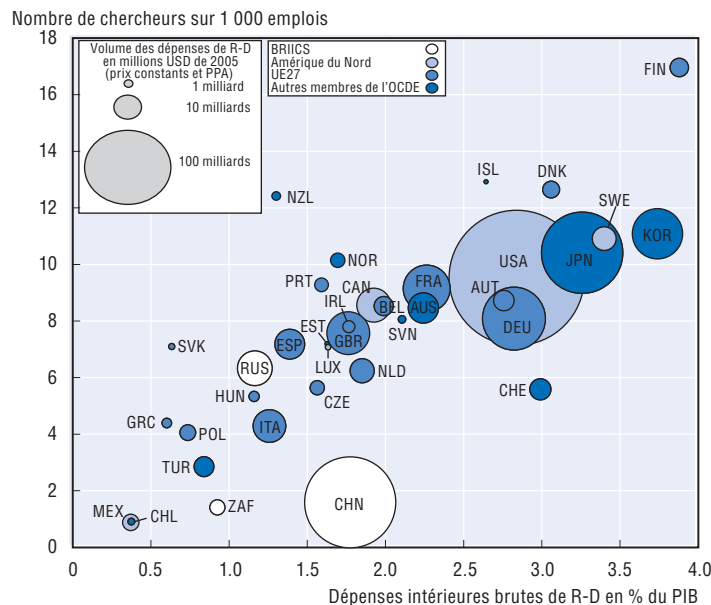
Comptage simple



Note : La grosseur des bulles bleues reflète le nombre de publications scientifiques, et l'épaisseur des liens indique l'intensité de la collaboration, autrement dit du co-autorat.

Source : OCDE (2011), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris ; Calculs de l'OCDE, d'après Scopus Custom Data, Elsevier, décembre 2010.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741164>

Graphique 4.4. **R-D dans les pays membres et non membres de l'OCDE, 2010 ou dernière année disponible**

Source : OCDE, Base de données sur les principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2012, d'après OCDE (2011), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741183>

et la division du travail qui y a fait suite en Asie de l'Est semblent s'être intensifiées depuis que d'autres pays (Cambodge, Philippines et Vietnam) ont repris les activités à faible valeur ajoutée de la Chine (ce que l'on appelle la théorie du « vol d'oies sauvages »). Les investissements des entreprises chinoises en Afrique ont également modifié les

débouchés des entreprises locales. Un autre facteur entrant en ligne de compte est le renforcement de la coopération Sud-Sud (par exemple la création du Centre international pour la coopération Sud-Sud dans le domaine des sciences, de la technologie et de l'innovation)⁴. Enfin, des difficultés peuvent aussi apparaître (en Chine, par exemple, la demande croissante de facteurs primaires peut avoir des répercussions sur les mécanismes d'innovation du secteur manufacturier).

- Les technologies de l'information et de la communication (TIC) offrent de nombreuses possibilités nouvelles en termes de connexion aux réseaux mondiaux d'innovation, mais également en tant que sources d'innovation (Trajtenberg, 2005).
- Les chaînes de valeur mondiales peuvent offrir un cadre différent pour le développement. Des pays comme la Corée ont eu une industrialisation précoce grâce à l'intégration verticale des industries (qui produisaient à la fois des produits intermédiaires et des produits finis). Les pays qui démarrent leur industrialisation aujourd'hui peuvent choisir une autre voie de développement et se spécialiser dans des activités précises. La modernisation progressive des chaînes de valeur obligera probablement à repenser la politique industrielle et le rôle de l'État⁵. À ce jour, cependant, la plupart des débats sur l'innovation n'ont pas envisagé de telles possibilités.
- Les économies centrées sur les services remettent de plus en plus en question les stratégies de développement axées sur les industries manufacturières. L'innovation « dématérialisée » (par exemple la conception de produits) est aujourd'hui plus pertinente pour permettre aux pays de se positionner dans les chaînes de valeur mondiales. Certains prétendent toutefois qu'une base manufacturière est toujours nécessaire au développement. À ce jour, aucun pays ne s'est développé sans disposer de cette base. Les différents sentiers de croissance qu'ont choisis la Chine – qui s'appuie surtout sur sa base manufacturière – et l'Inde – qui a privilégié les services, notamment dans le domaine des technologies de l'information – peuvent fournir des bases de réflexion sur le sujet.
- La libéralisation accrue des échanges et des investissements directs étrangers (IDE) dans le cadre des traités internationaux crée nécessairement un contexte très différent de celui d'autrefois. De nombreuses économies émergentes et en développement sont membres de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) et doivent respecter les règles qui ont été définies en ce qui concerne la politique commerciale.

Le développement et l'innovation solidaires

La précédente section mettait en évidence l'importance de l'innovation dans des contextes de développement très différents, ainsi que le besoin de politiques en matière d'innovation pour favoriser le développement des économies émergentes et en développement. Ces politiques doivent être conçues en fixant des priorités et des objectifs bien précis. Un aspect important à cet égard est de déterminer dans quelle mesure la politique en matière d'innovation doit contribuer au développement solidaire. Cette question est importante pour les pays en développement car l'exclusion sociale et économique est une source potentielle de conflit ainsi que de pauvreté extrême. L'économie souterraine – conséquence directe de l'exclusion économique – joue souvent aussi un rôle non négligeable. La prise en compte de ces activités dans le cadre des

politiques d'innovation pourrait accroître l'impact de cette dernière. La présente section s'intéresse par conséquent à la question du développement et de l'innovation solidaires.

Bien que les priorités nationales diffèrent, un grand nombre de pays sont de plus en plus préoccupés par le fait que le processus de croissance n'est pas suffisamment solidaire. Au-delà des différences bien connues qui existent entre les pays, des inégalités de conditions de vie, de revenus et de capacités sont à noter entre les régions, les activités économiques et les groupes sociaux (ainsi qu'au sein de chacun de ces groupes) d'un même pays. Ces inégalités sont souvent beaucoup plus marquées dans les économies émergentes et en développement car l'écart entre les plus aisés et les plus défavorisés y est plus grand, et les catégories situées au bas de l'échelle y vivent dans des conditions plus extrêmes que les mêmes groupes sociaux des économies développées.

La croissance solidaire est un sujet qui revient souvent dans les débats sur l'action des pouvoirs publics : ainsi, dans son 11^e Plan quinquennal (2007-12), le gouvernement indien a non seulement privilégié la croissance durable, mais aussi placé en tête de ses objectifs la réduction des disparités économiques. L'Afrique du Sud est un autre exemple d'un pays qui s'est fixé pour principale priorité de concilier efficacité et équité dans tous les domaines de l'action publique, ce qui n'est pas sans incidence sur les éventuels compromis entre excellence et efficacité. En Chine, la dimension régionale est très présente dans les débats sur les inégalités. Les liens entre « l'innovation » et « l'intégration sociale » sont les suivants :

- Premièrement, « l'innovation solidaire » peut aider à réduire les écarts de niveaux de vie entre les groupes sociaux les plus aisés et les plus défavorisés. Ce type d'innovation consiste généralement à se procurer des versions moins coûteuses (souvent simplifiées) des équipements existants afin qu'ils puissent être achetés par les populations à faible revenu (c'est ce que l'on appelle « l'innovation frugale » ou « l'innovation pour les groupes à faible et moyen revenu »).
- Deuxièmement, certaines innovations facilitent l'entrepreneuriat issu de la base et peuvent permettre de réintégrer dans les circuits économiques des groupes auparavant marginalisés (« l'innovation par les groupes à faible et moyen revenu »).
- Troisièmement, le degré d'engagement dans l'innovation varie selon les entreprises. Les différences en termes d'activités d'innovation et d'utilisation des nouvelles technologies entre les entreprises se traduisent par des écarts importants sur le plan de la productivité. Les inégalités de salaires qui en résultent ont alors un impact sur la répartition des revenus (« l'innovation et ses impacts sur les groupes à faible et moyen revenu »).

Les deux premiers concepts relèvent de l'innovation solidaire. Les activités relevant de ce type d'innovation se distinguent par leur nature (produits et processus visant les groupes sociaux à faible revenu) et par leur origine (la production est effectuée par les groupes à faible revenu). Le troisième concept fait davantage référence aux répercussions socioéconomiques de tous les types d'innovation qui ont une incidence sur le bien-être des différents groupes sociaux. L'inégalité des revenus est l'une des manifestations de ces différences.

Le fait d'accorder la priorité à l'intégration sociale doit faire l'objet d'un débat, en particulier si les méthodes d'action requièrent un compromis entre la recherche de la croissance économique et le développement solidaire. L'étude internationale réalisée par Kraay (2004) montre qu'une hausse des revenus moyens explique 70 % de la réduction de

la pauvreté sur le court terme, et jusqu'à 97 % sur le long terme. Cela veut donc dire que la croissance économique peut être un puissant remède contre la pauvreté, même si ce n'est pas toujours le cas dans tous les pays ni à toutes les périodes. De surcroît, les inégalités peuvent seulement être un phénomène temporaire qui n'apparaît que lorsque l'économie se développe (bien que les observations d'accroissement des inégalités dans les pays développés semblent réfuter partiellement cette thèse). Les inégalités, même temporaires, peuvent être résorbées à l'aide d'actions ciblées. Une autre remarque qui pourrait être faite est que la pauvreté endémique devrait être l'une des priorités d'action des pouvoirs publics car elle a des conséquences graves sur le bien-être, notamment la faim et les violations des droits de l'homme.

L'innovation pour et par les groupes à faible et moyen revenu

Les innovations pour les populations situées « au bas de la pyramide »

L'innovation solidaire consiste à mettre à profit les connaissances dans le domaine des sciences, des technologies et de l'innovation pour répondre aux besoins des populations situées « au bas de l'échelle » – en particulier dans les régions rurales –, améliorer leur qualité de vie et réduire les disparités sociales. De nombreuses innovations, notamment celles axées sur la satisfaction des besoins sanitaires et alimentaires des groupes les plus défavorisés, peuvent améliorer sensiblement les conditions de vie de ces populations (même si la question du prix demeure un problème). L'innovation solidaire peut contribuer au mieux-être des plus pauvres en fournissant des produits de moindre qualité – souvent des versions moins coûteuses et plus simples de produits plus élaborés –, accessibles à une plus grande partie de la population. L'innovation peut, à cet égard, fournir des solutions, en plus des deux méthodes bien connues utilisées habituellement pour cela : les mesures de redistribution et l'aide internationale. L'encadré 4.2 fournit des exemples de ces innovations. Un aspect intéressant de cette approche est qu'elle peut entraîner la création d'un marché pour les entreprises privées, et donc d'un système qui s'entretient de lui-même.

Le problème est qu'il est difficile de déterminer la pérennité de ces modèles économiques. Deux questions se posent : celle de la taille, et celle de savoir si cela vaut la peine d'investir dans des biens à bas prix destinés à être vendus à des consommateurs à bas revenu et à une classe moyenne naissante. Les entreprises risquent d'hésiter à offrir des versions au rabais des produits existants si cela entraîne une baisse des ventes du produit de la qualité supérieure (les consommateurs plus aisés pourraient eux-mêmes adopter le produit bon marché, et la différenciation des marchés pourrait s'avérer difficile). Enfin, le fait que ce type d'innovation s'adresse aux populations à faible revenu limite probablement les possibilités d'innovation à quelques secteurs essentiels comme la santé et l'alimentation. Jusqu'ici, l'innovation solidaire a consisté à adapter des technologies provenant principalement des pays développés. De nombreux produits ont également été inventés dans ces pays, souvent dans le cadre d'initiatives à but non lucratif axées sur la résolution des problèmes sociaux.

L'innovation issue de la base

La deuxième forme d'innovation solidaire, « l'innovation issue de la base », est celle qui est pratiquée par les groupes sociaux à faible et moyen revenu. Elle consiste souvent à utiliser un savoir traditionnel (dans le domaine de l'agriculture, de l'artisanat) ou à adapter une technologie moderne que la majorité de la population a les moyens de se procurer (les

Encadré 4.2. Exemples d'innovation solidaire

Centre de soins ophtalmologiques. En Inde, le centre ophtalmologique Aravind Eye Care a adopté une méthode unique « d'innovation en termes de flux » afin d'éviter la cécité à plus de 2 millions de patients à ce jour. L'opération de la cataracte, qui coûte quelque 3 000 USD dans les pays développés, y est réalisée pour un prix compris entre 30 et 300 USD, selon les moyens dont dispose le patient. La qualité de l'opération est comparable à ce qui se pratique au niveau international. Le centre Aravind Eye Care effectue entre 200 000 et 300 000 opérations par an.

Voiture Nano, la mobilité plus la sécurité et le confort. La société indienne Tata Motors a créé une voiture pour « monsieur-tout-le-monde », la Nano. Ce véhicule est le moins cher du monde, tout en satisfaisant aux normes les plus exigeantes en matière de rendement énergétique (25 km/litre), de protection de l'environnement (normes Euro IV), de sécurité et de confort. Son prix est de seulement 2 000 USD.

Alphabétisation fonctionnelle par voie informatique. Les populations pauvres le sont parce qu'elles sont analphabètes, et elles sont analphabètes parce qu'elles sont pauvres. Une société indienne a mis au point une technique d'alphabétisation fonctionnelle par voie informatique, qui permet d'apprendre à une personne analphabète à lire un journal grâce à une formation de seulement 40 heures et pour un coût individuel de pas plus de 2 USD. Sachant qu'il existe 800 millions d'analphabètes dans le monde, cette technique pourrait, pour un coût de moins de 2 milliards USD, leur permettre à tous d'apprendre à lire.

Bici-Lavadora. La Bici-Lavadora (un projet américain de l'équipe D-Lab du MIT) est une machine à laver portative qui fonctionne à l'aide d'un mécanisme de pédalage. Avec un prix estimé – pour le prototype – à 127 USD, cette invention devrait accroître considérablement la productivité des laveuses de linge et leur permettre de bénéficier, à moindre coût et sans utiliser d'électricité, des avantages d'un appareil qui est souvent considéré ailleurs dans le monde comme allant de soi.

Pompe pour l'irrigation MoneyMaker. La pompe MoneyMaker, conçue par l'ONG KickStart International au Kenya, permet aux familles défavorisées d'acquérir leur autonomie en pratiquant une agriculture à petite échelle. Ces pompes à bas prix (100 USD) sont vendues dans les échoppes locales et permettent aux paysans sans ressources de passer d'une agriculture pluviale à une agriculture irriguée. Les paysans peuvent ainsi, dans l'ensemble, accroître leurs revenus annuels de plus de 1 000 USD, ce qui permet aux familles de sortir de la pauvreté. Les pompes, qui sont actionnées à l'aide du pied, peuvent puiser de l'eau jusqu'à une profondeur de 14 mètres et ont une capacité d'irrigation quotidienne comprise entre 0,62 et 1 hectare. Les petits paysans ont ainsi la possibilité d'augmenter considérablement leurs rendements et de diversifier leurs cultures. Avec plus de 153 000 pompes vendues (en janvier 2010) et 97 500 commerces créés, KickStart estime que sa pompe a sorti de la pauvreté 488 000 personnes.

Source : R. Mashelkar et V. Goel (2010), « Inclusive Innovation: More from Less for More », projet.

téléphones portables en sont l'archétype). Les innovations locales qui sont apparues par nécessité et peuvent permettre d'améliorer le niveau de vie mieux que n'importe quelle autre innovation technique sont souvent intéressantes. Gupta (2006) appelle l'attention sur ce type de processus dans le contexte du réseau Honey Bee. Créé en Inde, ce réseau a pour tâche de traquer les innovations locales et d'en faire part aux autres partenaires (scientifiques, chercheurs ou paysans) qui pourraient en profiter directement.

La question qui se pose concernant l'innovation issue de la base (ou frugale) est de déterminer si elle peut favoriser un entrepreneuriat qui permettrait aux populations pauvres d'améliorer leur niveau de vie et leurs revenus. Le rôle des communications mobiles est à cet égard fréquemment cité, et deux ou trois modèles économiques ont été recensés. La gestion bancaire et autres applications mobiles ont généré des activités qui étaient auparavant difficilement envisageables. Malgré les nombreuses études de cas intéressantes sur le sujet, il n'est pas facile de dire quel pourrait être l'impact global de ces inventions (Aker et Mbiti, 2010). De nombreux groupes situés au bas de la pyramide sont exclus de l'économie visible et interviennent sur des marchés en milieu rural qui sont mal desservis, dominés par l'économie souterraine et relativement peu efficaces. Si de nouveaux outils pouvaient permettre à ces groupes d'intégrer l'économie visible, ils ne se contenteraient pas d'améliorer un tant soit peu leur bien-être mais ils leur offriraient aussi une plus grande possibilité de participer à l'avenir à la dynamique de la croissance.

Il est donc capital, dans le cadre de l'action relevant de l'innovation solidaire, de déterminer si les innovations provenant des « laboratoires de la vraie vie » peuvent être étendues à plus grande échelle. Les innovations de ce type ont été jusqu'ici limitées, à la fois dans leur ampleur et leur impact. Reste à voir si le financement public, les mesures de soutien des pouvoirs publics et/ou une chaîne d'innovation efficace peuvent favoriser une telle évolution. L'innovation issue de la base peut aussi jouer un rôle beaucoup plus important pour les économies émergentes et en développement en créant une passerelle entre les pans visibles et invisibles de l'économie. Ce type d'innovation peut en outre être d'une grande aide pour l'adoption des nouvelles inventions : des adaptations au contexte local et une acceptation par la société sont souvent nécessaires pour que les technologies soient utilisées et donc pour qu'elles améliorent le bien-être.

Du côté des producteurs : dispersion de la productivité et des revenus

Une plus grande dispersion de la productivité des producteurs dans les pays en développement

De grandes inégalités sont également à noter en ce qui concerne les processus de développement des secteurs dits « modernes ». Lach *et al.* (2008) décrivent par exemple comment le secteur des TIC en Israël n'a pas réussi, dans les années 90, à soutenir la croissance économique au-delà de ses propres contributions (ce qui veut dire qu'il n'y a pas eu de retombées sur le reste de l'économie), et est resté un « îlot d'excellence ». On relève également, dans les pays développés, de profondes disparités au sein d'un même secteur (Syverson, 2004). Aux États-Unis, par exemple, une usine classée dans la tranche des 10 % où la productivité est la plus élevée produit presque deux fois plus – avec la même quantité de moyens – qu'une usine se classant dans la tranche des 10 % où la productivité est la plus faible (Syverson, 2004). Cela veut donc dire que les entreprises qui sont moins efficaces à cause de l'obsolescence de leurs technologies coexistent avec des entreprises avant-gardistes hautement performantes qui sont dotées de technologies à la pointe du progrès. Le coût total pour l'économie est loin d'être négligeable.

Les inégalités de ce type sont encore plus marquées dans les économies émergentes et en développement. Comme le montrent Hsieh et Klenow (2009), si la dispersion de la productivité totale des facteurs (PTF) entre les usines de fabrication indiennes et chinoises pouvait être ramenée au niveau de dispersion qui existe aux États-Unis, cela permettrait de réduire de 30 à 50 % l'écart de PTF entre les États-Unis et ces économies. S'agissant de l'Amérique latine, une très grande dispersion de la PTF est également à noter au sein des secteurs (BID, 2010).

Le manque « de cohésion » (en d'autres termes, la grande dispersion de la productivité et des revenus) est une raison majeure de l'absence de convergence entre les pays développés et en développement. Dans un rapport consacré à l'Inde, le McKinsey Global Institute (2001) a examiné les principales causes des faibles performances de toute une série de secteurs indiens. Dans certains de ces secteurs (transformation des produits laitiers, acier, logiciels), les entreprises du haut du panier utilisent de façon plus ou moins intensive les meilleures technologies internationales, lorsque celles-ci sont économiquement viables. On trouve donc en Inde les toutes dernières technologies (ou tout au moins des technologies relativement récentes). Selon Banerjee et Duflo (2005), il est faux de dire que les économies en développement souffrent globalement d'un retard technologique : la vérité est plutôt que dans un même pays, certains utilisent des technologies dernier cri alors que d'autres ont encore des modes de production archaïques. La question qui se pose n'est donc pas celle de la dispersion internationale mais plutôt de la dispersion nationale. En vérité, c'est dans les pays à revenu intermédiaire que l'on trouve aujourd'hui la majorité de la population pauvre du monde.

Ces différences sont probablement encore plus prononcées dans le domaine des performances en matière d'innovation, tout au moins en ce qui concerne les indicateurs traditionnels tels que l'investissement dans la R-D et/ou les dépôts de brevets. Un nombre croissant d'entreprises des économies émergentes et en développement réalisent des investissements majeurs dans la R-D et ont tendance à représenter la plus grosse partie des investissements nationaux. Ces « îlots d'excellence » ne sont toutefois pas majoritaires parmi les entreprises et ne parviennent pas à produire les effets globaux de transfert et de dissémination qui stimuleraient l'ensemble des performances.

L'innovation comme moteur des inégalités

Le progrès technologique est l'une des causes de l'aggravation des inégalités de revenus. Ce type d'inégalité entre les travailleurs possédant des niveaux de compétences différents est apparu non seulement dans plusieurs pays de l'OCDE (notamment le Royaume-Uni et les États-Unis), mais aussi dans les économies émergentes et en développement (OCDE, 2011b). Il atteint un niveau important entre les entreprises, et même au sein d'un même secteur.

La taille est également un facteur important de productivité dans les activités à forte intensité d'innovation ; l'innovation est de fait souvent conduite par les grandes entreprises, que ce soit dans les économies développées ou en développement. Certaines économies sont donc composées d'une part d'un petit nombre de grandes entreprises innovantes enregistrant une forte productivité, et d'autre part d'une nébuleuse de petites entreprises peu productives, appartenant souvent au secteur informel. L'inégalité semble effectivement être parfois le prix à payer pour atteindre la compétitivité – en raison des avantages que procure une grande taille –, mais elle n'est en aucun cas inévitable (encadré 4.3). Cela étant, la puissance sur le marché, souvent associée à une taille importante de l'entreprise, peut aussi réduire l'incitation à innover. La taille peut en outre avoir une importance différente selon les secteurs et les projets d'innovation. Certaines entreprises de petite taille ont un potentiel d'innovation beaucoup plus important que les grandes entreprises, qui présentent parfois une plus grande résistance interne au changement. Si la concurrence sur le marché est insuffisante, ces entreprises peuvent s'appuyer sur leurs rentes et freiner l'innovation.

Encadré 4.3. Limitations dues à la taille et développement solidaire

Le développement industriel peut être solidaire ou non solidaire, comme le montrent les exemples dont on dispose. Au Bangladesh, le secteur de l'agroalimentaire repose de plus en plus sur des usines de transformation de grande envergure, au détriment des industries à domicile (Banque mondiale, 2006). C'est leur faible taille qui fait que les petites entreprises ont moins l'utilité d'adopter des technologies et qui limite leurs performances. Dans la mesure où les grandes entreprises n'ont pas absorbé un grand nombre de travailleurs, le secteur n'est pas solidaire.

Du côté de la Malaisie, en revanche, les efforts déployés pour développer avec succès les exportations d'huile de palme s'inscrivaient dans le cadre d'une volonté de restructuration économique axée sur la réduction de la pauvreté et des inégalités. L'initiative a été prise à la suite de l'instauration d'un programme d'allocation de terres aux petits producteurs. Pour garantir des résultats efficaces (une taille importante étant alors requise), une gestion centralisée des processus de production des différents petits producteurs a été mise en place. L'opération a donc été beaucoup plus solidaire que dans le cas du Bangladesh, les limitations dues à la taille des petits propriétaires ayant été compensées par la gestion collective des processus.

Un type de répartition similaire est observé dans le cas de la culture des plantes médicinales qui, sous l'effet de la demande internationale croissante de produits à base de plantes à la fin des années 90, est devenue un secteur d'exportation de plus en plus attractif pour les producteurs indiens. Le secteur est structuré à la manière d'une pyramide : les communautés tribales des régions forestières assurent la plupart des plantations et gagnent également leur vie avec quelques autres activités ; au bas de la pyramide, des entreprises familiales de petite taille se chargent de la fabrication et de la vente des produits au niveau local. En Inde, seul un petit nombre de grandes entreprises pharmaceutiques sont présentes sur les marchés internationaux. Dans cet exemple, la difficulté consiste à faire en sorte que tous les groupes participent à la croissance du secteur.

Source : Banque mondiale (2006).

L'impact des inégalités sur la croissance liée à l'innovation

La redistribution peut être une autre méthode pour réduire les inégalités, dans les cas où celles-ci sont un facteur de croissance⁶. L'argument qui est avancé ici est que les inégalités favorisent la croissance car les investissements générateurs de croissance ont besoin de l'épargne. Les riches ont une plus grande propension marginale à épargner que les pauvres, ce qui veut dire que le transfert de revenu des pauvres vers les riches peut favoriser l'accumulation de capital et entraîner une hausse régulière du niveau de capital et une augmentation de la production par les travailleurs. Le creusement des inégalités est donc un facteur de croissance.

D'autres arguments viennent cependant réfuter cette thèse : en cas de dysfonctionnements du marché du crédit, le manque d'accès au capital peut entraîner une baisse des investissements dans le capital humain. Les individus pleins de talents qui gagneraient à suivre un enseignement supérieur sont exclus, et seuls ceux qui possèdent des ressources financières peuvent y prétendre. De la même manière, si les entrepreneurs doués mais peu fortunés ont un accès limité à des sources de financement, cela veut dire que des projets potentiellement prometteurs ne verront pas le jour. Les inégalités peuvent

aussi conduire au conflit, à la corruption et à une action des pouvoirs publics beaucoup moins axée sur la stimulation de la croissance⁷. Les dysfonctionnements du marché financier étant plus importants dans les économies émergentes et en développement, les aspects négatifs des inégalités qui sont décrits ici risquent d'y être beaucoup plus marqués que dans les pays développés. Enfin, les inégalités entraînent beaucoup plus de risques de discrimination selon le sexe, l'appartenance ethnique ou d'autres critères, et peuvent coûter cher à l'économie lorsque les ressources ne sont pas allouées en fonction des talents.

Une étude de cas intéressante laissant entendre que des inégalités peu importantes sont une bonne chose pour la croissance établit une comparaison entre la Corée et les Philippines. Ces deux pays présentaient des indicateurs macroéconomiques similaires au début des années 60 (PIB par habitant, investissement et épargne), mais des différences importantes en matière d'inégalité. En Corée, où l'inégalité des revenus était beaucoup plus faible, la croissance a été nettement plus rapide qu'aux Philippines (Benabou, 1996). On peut donc penser que les mesures visant à « harmoniser les conditions » devraient, en permettant une meilleure répartition des talents, favoriser la croissance.

Les facteurs d'inégalités entre les producteurs

L'absence de concurrence peut être une source majeure de dispersion de la productivité. La concurrence peut permettre une répartition plus efficace des ressources car elle conduit à la contraction ou à la disparition des entreprises peu performantes ainsi qu'à l'entrée ou l'expansion d'entreprises nouvelles ou plus efficaces. Cela étant, si la concurrence peut causer à elle seule l'éviction des producteurs non performants, elle n'entraîne pas nécessairement l'arrivée de nouveaux venus. En fait, si l'économie souterraine et le sous-emploi sont importants, la main-d'œuvre n'est pas forcément utilisée de façon plus efficace à mesure que les entreprises les moins performantes disparaissent. Si les capacités ne sont pas largement réparties, les réaffectations risquent de ne pas favoriser une modernisation générale ni la réduction de la dispersion des performances des différents producteurs. L'inégalité des revenus peut même s'accroître si une plus grande quantité de ressources sont affectées à des usages peu efficaces.

Les autres facteurs expliquant les inégalités et pouvant servir de base à l'action des pouvoirs publics sont les suivants :

- Premièrement, les transferts indirects de connaissances peuvent réduire les écarts de performances. Les mesures visant à accroître ces transferts doivent toutefois éviter de dissuader les entreprises d'innover. Si les entreprises innovantes sont mal intégrées au niveau local, les transferts de connaissances vers d'autres secteurs risquent d'être limités. Selon Lach *et al.* (2008), l'incapacité du secteur israélien des TIC à procurer des avantages aux autres entreprises nationales était due à sa franche orientation vers l'exportation, qui s'est traduite par un nombre restreint de liens au niveau national. Par conséquent, peu de consommateurs et/ou d'entreprises du pays étaient des clients directs des sociétés de TIC et ont bénéficié de leur technologie et de leur savoir.
- Deuxièmement, les entreprises doivent bénéficier de conditions cadres adaptées pour réagir aux changements, en particulier en ce qui concerne l'accès à la finance (Banerjee et Duflo, 2005). Si les entreprises ne peuvent engager les investissements nécessaires, la seule possibilité qui leur reste est de retarder l'adoption des technologies de pointe ou d'y renoncer. Plusieurs facteurs institutionnels peuvent aussi influencer sur la décision des

entreprises de s'engager ou non dans des activités à haut risque (voir par exemple Bartelsman et al., 2011).

- Troisièmement, les différences de capacités, notamment en matière de gestion (voir par exemple Bloom et Van Reenen, 2010), et le manque de travailleurs qualifiés capables de faire face à l'évolution des technologies et aux nouvelles innovations peuvent expliquer que certaines entreprises adoptent de nouvelles technologies et d'autres non (Faggio et al., 2010). D'autre part, les technologies polyvalentes (notamment celles du domaine des TIC) peuvent être un facteur d'accroissement des inégalités lors de la phase initiale et avoir un effet négatif sur la répartition des revenus tant que les systèmes éducatifs ne se sont pas adaptés à la situation (Galor et Tsiddon, 1997).
- Quatrièmement, l'évolution de la technologie, qui oblige constamment les entreprises à engager un processus d'apprentissage, joue un rôle potentiellement important. Chun et al. (2011) posent comme postulat que les technologies polyvalentes peuvent se diffuser inégalement entre les entreprises et les secteurs ; ceux qui les ont adoptées dès le début et ont rencontré le succès vont alors accumuler des quasi-rentes et dépasser ceux qui les ont adoptées mais n'ont pas réussi, ou ceux qui ne les ont pas adoptées.

L'examen de la question de l'innovation solidaire met en évidence des problématiques intéressantes au regard de l'action des pouvoirs publics, comme par exemple : l'innovation dans le secteur informel, le rôle de l'innovation issue de la base dans le développement économique, et l'influence que peut avoir le savoir traditionnel sur la croissance économique. Certaines questions devront trouver une réponse avant de pouvoir cerner toute l'ampleur des implications du point de vue de l'action des pouvoirs publics : les inégalités et les types d'innovation qui en résultent sont-ils des phénomènes transitoires ou permanents ? Existe-t-il un marché pour les innovations des groupes à faible et moyen revenu ? Le financement public est-il justifié par les externalités positives de ces innovations ? Enfin, en ce qui concerne les différences de productivité, quelles actions publiques complémentaires peuvent aider les différents types d'entreprises dans leurs activités d'innovation ?

La mondialisation

Les précédentes sections ont montré l'importance de l'innovation pour le développement et analysé dans quelle mesure l'innovation peut jouer un rôle dans le cadre des stratégies de développement solidaire. Un autre paramètre « extérieur » va également avoir une incidence sur les politiques d'innovation des économies émergentes et en développement : compte tenu de la libéralisation internationale des échanges et de l'IDE survenue au cours des précédentes décennies, les performances nationales en matière d'innovation vont forcément dépendre du contexte mondial. De surcroît, l'existence de chaînes de valeur mondiales et la fragmentation de la production en différentes étapes et entre différents pays ont accentué la mondialisation en faisant participer un nombre accru de pays (y compris d'économies émergentes), en intégrant de plus en plus des activités de services et en encourageant la R-D et l'innovation. La présente section s'intéresse aux conséquences de la mondialisation sur les politiques en matière d'innovation.

Les effets bénéfiques de l'ouverture sur l'innovation

L'ouverture des échanges et l'IDE ont des effets bénéfiques avérés sur les performances en matière d'innovation des économies émergentes et en développement.

Ces effets, que l'on peut classer en cinq catégories distinctes, peuvent se résumer comme suit :

Premièrement, l'ouverture des marchés nationaux aux produits étrangers est un moyen très efficace pour accroître la concurrence et réduire la puissance sur le marché des producteurs nationaux. Pour se protéger contre la concurrence, les entreprises améliorent leur productivité totale des facteurs et leurs performances en matière d'innovation. Par ailleurs, les processus de « destruction créatrice » permettent de réorienter les moyens de production des entreprises les moins productives vers les entreprises les plus dynamiques, et conduisent à des améliorations générales de la productivité.

Deuxièmement, l'ouverture facilite l'accès aux technologies et au savoir-faire étrangers. Aucun pays ne peut aujourd'hui s'appuyer exclusivement sur ses connaissances nationales pour obtenir une modernisation technologique et une croissance de la productivité durables. L'accès à des technologies plus avancées, par exemple sous la forme de biens de production intermédiaires provenant de l'étranger, est très utile pour les producteurs des économies émergentes et en développement qui connaissent un important retard technologique (Amiti et Konings, 2007) ; cela leur permet en outre d'améliorer leurs performances en matière d'innovation (encadré 4.4 ; Almeida et Fernandes, 2008)⁸. Les exemples de développement industriel réussi dans les secteurs de la floriculture au Kenya, de l'électronique à Taïwan et des logiciels en Inde montrent l'importance de l'acquisition de savoir-faire étranger, que ce soit par le contact avec des multinationales étrangères, la consultation d'experts étrangers, l'achat de licences et/ou l'importation de biens aux différents stades de la modernisation industrielle (Chandra et Kolavalli, 2006).

Encadré 4.4. **Concurrence des importations, innovation et emploi : le cas probant de l'Équateur**

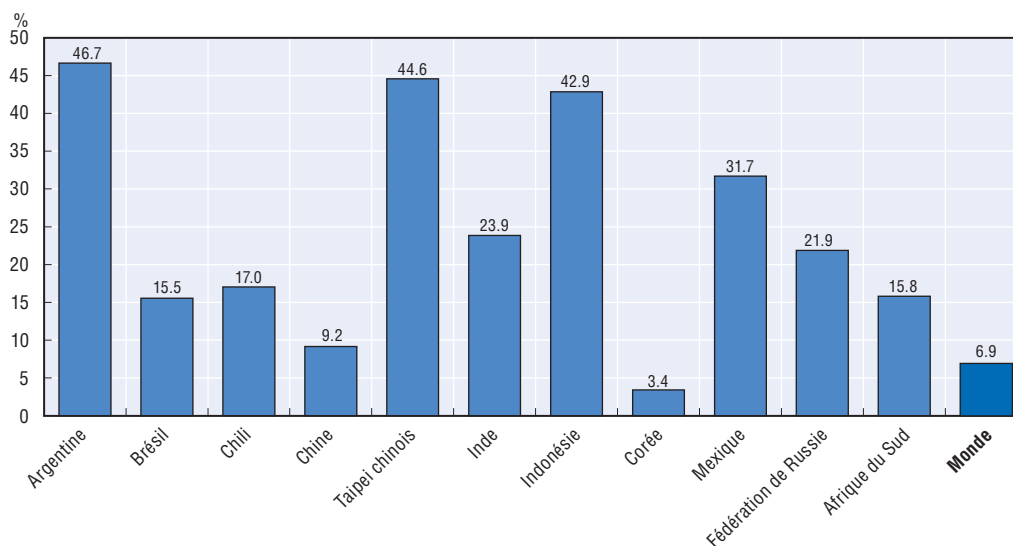
L'accès à des biens intermédiaires importés peut être d'une importance capitale pour stimuler l'innovation dans les pays en développement. La création de produits novateurs, l'élargissement de la gamme des produits et la réduction de leurs coûts rendus possibles par les importations de biens intermédiaires peuvent par ailleurs stimuler l'emploi. Une étude économétrique réalisée à partir de données détaillées relatives aux entreprises équatoriennes a démontré le bien-fondé de cette théorie. En Équateur, les importations ont conduit à l'invention de nouveaux produits, à l'augmentation de la gamme de produits des entreprises, à la diminution des coûts de production et à la création d'emplois, y compris pour les personnes les moins qualifiées. En revanche, l'intensification de la concurrence par les importations sur les principaux marchés des entreprises équatoriennes a eu des effets néfastes sur l'emploi. Ces effets ont été constatés non seulement dans les secteurs de haute technologie, mais aussi dans les secteurs plus traditionnels. Ils ont été en outre beaucoup plus sévères plusieurs années après la grande crise économique qu'a subie le pays en 1999. Malgré l'amélioration des performances en matière d'innovation, la conséquence que risque d'avoir la crise mondiale actuelle est un ensemble d'ajustements minimes en termes d'emploi, compte tenu des incertitudes persistantes concernant la reprise.

Source : Paunov (2011).


Les économies émergentes semblent bien intégrées aux réseaux d'innovation mondiaux (graphique 4.5) : le taux de brevets déposés conjointement avec des inventeurs étrangers y est supérieur à la moyenne mondiale et est particulièrement élevé en Argentine, au Taipei chinois et en Indonésie. La taille a évidemment une influence sur ces taux de brevets, car les inventeurs des petites économies ont plus besoin de coopérer avec des partenaires étrangers en ce qui concerne les dépôts de brevets que ceux des grandes économies, ce qui explique en partie le taux relativement modeste enregistré par la Chine.

Graphique 4.5. Pourcentage de brevets déposés en partenariat avec des inventeurs étrangers dans une sélection d'économies, 2009

Demandes de brevets PCT par date de priorité, en pourcentage



Source : Base de données de l'OCDE sur les brevets, juin 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741202>

Troisièmement, l'intégration commerciale permet la réalisation d'économies d'échelle et la spécialisation. Les possibilités de gains additionnels qui sont offertes par l'approvisionnement des marchés étrangers peuvent être une incitation supplémentaire à déployer des efforts de modernisation technologique et d'innovation (Bustos, 2011).

Quatrièmement, la libéralisation des échanges peut renforcer la volonté des gouvernements de réformer les programmes, du fait de la pression exercée par la concurrence internationale (par exemple sur les performances des producteurs nationaux) (Sachs et Warner, 1995).

Cinquièmement, l'ouverture des échanges conduit les économies à se spécialiser dans des secteurs présentant un avantage comparatif, et peut donc encourager la réorganisation – source de bien-être – des structures de production des pays. L'optimisation des modes de spécialisation peut, en retour, stimuler les performances en matière d'innovation.

Les chaînes de valeur mondiales et leur impact sur les stratégies en matière de développement

L'augmentation de la segmentation des processus de production entre les pays remet en question les stratégies traditionnelles en matière d'échanges et d'innovation. Elle peut

tout d'abord ouvrir la voie à une autre approche du développement si elle évite d'avoir à se doter de toute la gamme des capacités de production industrielle pour fabriquer des produits de haut niveau, et si la spécialisation dans certaines activités secondaires offre des possibilités de réussite. La fragmentation de plus en plus courante des processus de production – à mesure que les entreprises s'engagent sur de nouvelles voies technologiques – pourrait accroître l'exposition des pays aux connaissances et au savoir-faire étrangers. Toutefois, compte tenu de la facilité croissante à transférer le lieu de production d'un pays à un autre, la spécialisation se doit d'être novatrice pour être à l'avant-garde au niveau mondial.

Ensuite, la question de la spécialisation sectorielle devient moins pertinente que celle de la segmentation de la production au sein même des secteurs. Ainsi, les pays intervenant dans la fabrication de produits de haute technologie tels que les iPod vont devoir s'orienter vers la maîtrise d'activités à plus forte valeur ajoutée (par exemple, passer de l'assemblage des produits à la production de biens intermédiaires puis à la conception). Cela dit, il peut aussi arriver que les pays soient enfermés dans des « pièges de la modularité », c'est-à-dire des activités qui offrent peu de possibilités d'amélioration des capacités (Song, 2007).

Enfin, les multinationales et les grandes entreprises sont souvent les principaux acteurs. La participation aux chaînes de valeur mondiales suppose donc l'établissement de liens avec elles. La puissance sur le marché au sein de la chaîne de valeur et les avantages retirés par les petits producteurs deviennent des questions importantes pour la dynamique du développement solidaire.

L'ouverture n'est pas toujours suffisante

L'ouverture aux échanges et l'IDE peuvent stimuler le développement des capacités en matière d'innovation. Un exemple souvent cité à cet égard est la croissance impressionnante de plusieurs économies asiatiques. En Amérique latine, en revanche, malgré les importantes réformes des politiques des échanges qui ont été menées dans les années 80 et 90, la croissance n'a pas été au rendez-vous (Easterly, 2001). L'autre constat qui a également été fait est l'utilisation fréquente par les économies émergentes asiatiques de différentes formes de protectionnisme pour protéger de la concurrence étrangère leurs industries naissantes considérées comme présentant une importance stratégique (Rodrik, 2011).

Il n'existe aucune preuve statistique que le lien entre commerce et croissance soit négatif, mais rien n'indique non plus qu'il soit franchement positif⁹. Les travaux de recherche existants laissent par ailleurs entendre qu'il en faut peut-être plus pour que l'innovation soit synonyme de développement : i) les entreprises ont tiré relativement peu « d'enseignements de l'exportation » ; ii) les entreprises des économies émergentes et en développement ont retiré peu d'avantages – en termes de transferts de connaissances – de l'IDE réalisé dans leurs propres industries ; enfin iii) les entreprises les plus efficaces sont les seules à bénéficier de l'ouverture des échanges, alors que les autres en pâtissent. Ce dernier point est particulièrement important dans la perspective d'une croissance « solidaire ».

Outre le fait qu'elles remettent en question le rôle potentiellement important des échanges, ces lacunes mettent également en évidence la nécessité d'entreprendre des réformes économiques et institutionnelles complémentaires (Chang *et al.*, 2009). Un grand nombre de facteurs peuvent être utiles pour développer les capacités en matière

d'innovation ; c'est le cas notamment de l'accès aux moyens de financement pour les entreprises, de la simplification des conditions en matière d'entrepreneuriat, et de l'amélioration de l'accès à une main-d'œuvre qualifiée. Des mesures complémentaires sont essentielles pour obtenir les effets positifs recherchés (Figueiredo, 2008).

Les échanges et le changement structurel « non souhaité » : est-ce mauvais pour l'innovation ?

Les échanges et le changement structurel « non souhaité »

Une question fondamentale est de déterminer si la mondialisation peut faire obstacle au développement via l'innovation du fait qu'elle donne lieu à des modes de spécialisation offrant peu de possibilités en matière d'innovation. Selon la théorie classique des échanges, les bienfaits de la spécialisation ne dépendent pas de la spécialité choisie (« pommes » ou « ordinateurs »). Toutefois, si certains secteurs sont désavantagés au regard de la croissance (Grossman et Helpman, 1991) et/ou présentent des possibilités limitées en ce qui concerne l'innovation et l'apprentissage par l'action, alors le chemin du développement via l'innovation risque d'être difficile.

La demande croissante de facteurs primaires dans le secteur manufacturier chinois a remis cette question au cœur des débats. Lorsque les économies émergentes et en développement dotées de ressources primaires engrangent des recettes, la question que l'on peut se poser est de savoir si, en s'appuyant principalement sur des activités de production alors que les industries de transformation sont implantées dans d'autres pays, ces économies peuvent espérer une croissance sur le long terme¹⁰. On voit donc qu'il peut être justifié de mettre en place des politiques industrielles qui ne soient pas « neutres » au regard des différentes activités économiques.

Certains secteurs sont-ils moins propices à l'innovation que d'autres ?

Il est utile d'engager une réflexion pour déterminer si certains secteurs sont foncièrement plus propices à l'innovation et offrent plus de possibilités d'apprentissage par l'action ainsi que de modernisation technologique et institutionnelle, que d'autres. Ce postulat est l'un des éléments centraux de la thèse « erronée » sur la spécialisation. Des différences ont effectivement été observées entre les secteurs : ainsi, les effets de l'ouverture sur la croissance sont liés à la composition des échanges, et en particulier au fait que ce soient des produits manufacturés ou de haute technicité qui sont exportés, plutôt que des produits de base (Xu et Wang, 1999). On sait également que les pays riches consomment et exportent des produits de meilleure qualité que les pays en développement (Hummels et Klenow, 2005), et qu'il existe fréquemment un lien entre la qualité des biens exportés et la croissance (Grossman et Helpman, 1991 ; Hausmann et Rodrik, 2003).

Les classifications des secteurs laissent par ailleurs entrevoir des différences concernant le potentiel d'innovation dans les produits. L'OCDE a choisi comme critère de classification la technicité des secteurs (haute, moyenne ou faible technologie), alors que Rauch (1999) a opté pour celui du degré de différenciation possible des produits (et donc le potentiel d'innovation de produits). Dans le premier cas, la classification est fondée sur les dépenses de R-D des différents secteurs, alors que dans le second, la référence utilisée est le fait que les produits sont vendus à un prix donné et/ou font l'objet de transactions sur des bourses d'échanges organisées. Le ciment est l'exemple classique d'un produit présentant traditionnellement peu de possibilités de modernisation, par opposition aux

ordinateurs qui, semble-t-il, offrent de nombreuses perspectives en matière d'innovation. Cela étant, même dans le secteur du ciment, des formes d'innovation sont possibles, comme l'a démontré la multinationale mexicaine CEMEX.

Il est impossible de déterminer avec certitude quels seront à l'avenir les secteurs les plus performants et ceux qui présenteront le plus de possibilités en termes de spécialisation dynamique. L'un des avantages des économies émergentes et en développement est qu'elles peuvent faire des choix en s'inspirant de l'expérience des économies développées, tout au moins dans le cas où leur objectif est de rattraper leur retard et non de devenir le leader du secteur. Néanmoins, même si l'accent est mis uniquement sur le présent, il est difficile de savoir quel système de mesure doit être utilisé pour évaluer le potentiel en matière d'innovation et d'apprentissage par l'action. Bien que l'on s'accorde à reconnaître que l'innovation ne se limite pas aux activités de R-D et aux dépôts de brevets, des questions se posent quant au choix de la méthode la plus appropriée pour mesurer l'intensité du potentiel d'innovation que présentent les secteurs. Les difficultés sont également significatives du côté du secteur des services, qui ne doit pas être négligé si l'on veut que l'action publique tienne compte des modes de spécialisation qui s'établissent au niveau international. L'OCDE s'emploie actuellement à mettre au point des définitions de l'intensité de l'innovation ; elle utilise pour ce faire un vaste ensemble de critères ayant trait aux activités d'innovation, aux moyens mis en œuvre et aux mesures des résultats, comme par exemple les dépenses de R-D, les compétences du capital humain, les innovations en matière d'organisation et de commercialisation, les brevets et les DPI.

La production d'un secteur comprend non seulement les produits de consommation finale, mais aussi les produits intermédiaires. Les performances d'un secteur dépendent donc également des performances des industries situées en amont¹¹. Si les importations peuvent être une alternative utile pour plusieurs moyens de production, elles peuvent aussi se substituer totalement aux biens et services locaux lorsque ceux-ci n'existent pas ou sont inefficients. La présence locale est un aspect qui compte et qui peut créer des complémentarités entre les secteurs. De surcroît, certains moyens de production ne sont pas échangeables, et des ajustements non négligeables sont souvent nécessaires pour s'adapter au contexte local. Les importations entraînent également des coûts supplémentaires (transport, douanes). Par conséquent, même si le potentiel d'innovation d'un secteur est facile à déterminer, les relations que ce secteur entretient avec d'autres impliquent qu'il n'est pas possible de le classer purement et simplement dans une certaine catégorie.

Les industries extractives figurent en bonne place parmi les secteurs considérés comme offrant peu de possibilités d'amélioration des capacités d'innovation locales, car le produit fini est classé dans la catégorie des activités à faible valeur ajoutée. Ces industries manquent par ailleurs parfois de lien avec les autres structures de production nationales, ce qui risque de limiter les transferts éventuels de connaissances, par exemple de la part des entreprises étrangères parce que les débouchés en termes d'emploi sont faibles dans ces industries, dont les besoins en matière d'investissements sont importants et qui ont tendance à importer des produits et services spécialisés. Pour l'innovation, le secteur des ressources naturelles ne bénéficie que des royalties générées.

Ce point de vue a cependant été contesté à plusieurs égards. Des pays comme l'Australie, la Finlande et la Suède se sont ainsi dotés de solides capacités en matière

d'innovation en s'appuyant sur une base constituée de ressources naturelles (qui est aujourd'hui fondée sur le savoir). D'autre part, ces secteurs offrent des possibilités de fourniture de services à forte technicité, car la réorganisation de leurs opérations depuis les années 80 a élargi les possibilités de recours à la sous-traitance pour les équipements et les services, à l'opposé donc du prototype de « l'enclave » (Bloch et Owusu, 2011, concernant l'extraction de l'or au Ghana).

Les évolutions positives de ce type n'ont cependant pas toujours eu lieu. Les économies d'Amérique latine telles que le Pérou et le Chili semblent avoir peu réussi jusqu'ici à développer l'innovation nationale à partir de la croissance des secteurs axés sur les ressources naturelles (OCDE, 2011c). Pourtant, même si elles sont encore en train de rattraper leur retard, les entreprises locales de ces secteurs ont souvent besoin d'adapter les équipements à leur contexte, et par conséquent d'innover, pour optimiser les opérations d'extraction et de transformation. Pour citer un exemple, les conditions d'extraction du cuivre ne sont pas partout les mêmes ; dans le nord du Chili, le secteur de l'extraction minière doit trouver des méthodes pour utiliser l'eau de manière optimale, car cette ressource est rare dans cette région du pays. La prise de conscience que cette situation peut permettre de développer des capacités en matière d'innovation a conduit à la mise en place au Chili d'un programme de cluster par le groupe BHP Billiton (encadré 4.5). Le Brésil s'est lui aussi mobilisé pour encourager les innovations dont il a besoin pour exploiter les réserves pétrolières offshore.

Encadré 4.5. **Le programme de cluster du groupe BHP Billiton au Chili**

Cette nouvelle initiative a pour but de développer des liens davantage axés sur l'innovation entre les activités de base de la société BHP Billiton – l'extraction minière – et les fournisseurs locaux. Conçue pour résoudre les problèmes des entreprises et des industries chiliennes, cette initiative s'inscrit également dans la stratégie de responsabilité sociale du groupe BHP Billiton. L'idée est de réformer les modes d'approvisionnement classiques des fournisseurs locaux à l'aide de méthodes spécialement conçues pour leur permettre de mettre au point des solutions novatrices. Des activités parallèles sont organisées pour accroître la capacité de ces fournisseurs à innover. L'objectif à long terme est de permettre à ces entreprises locales de satisfaire une part plus importante de la demande croissante – par le secteur minier – de biens et de services complexes et de plus en plus novateurs, à la fois au Chili et sur les marchés internationaux. L'initiative a été copiée par une compagnie minière chilienne, Codelco, qui a un statut d'entreprise publique et est le plus gros producteur de cuivre du pays. Les deux compagnies ont récemment mis sur pied un vaste programme commun. Bien qu'il soit trop tôt pour en évaluer les résultats, les débuts sont très prometteurs. Les premières évaluations internes montrent que les projets d'innovation menés avec les fournisseurs sont très fructueux au niveau interne. Les commentaires des fournisseurs ayant participé au programme indiquent qu'ils ont eux aussi retiré d'importants avantages, à la fois sur le court terme et sur le plan stratégique.

Faut-il des politiques industrielles pour que les échanges débouchent sur un développement fondé sur l'innovation ?

Quels sont les principaux arguments du débat sur les politiques industrielles ?

Ici, on laisse de côté la question de la détermination des secteurs propices à l'innovation pour s'intéresser au débat de longue date sur les politiques industrielles, qui est de nouveau d'actualité (tableau 4.3).

Tableau 4.3. Idées clefs du débat sur la politique industrielle

Phase :	Idées clefs
des années 40 à la fin des années 60	<ul style="list-style-type: none"> ● L'industrialisation est nécessaire pour le développement. ● Les inefficiences de marché empêchent un déroulement naturel. ● Les inefficiences de marché sont omniprésentes dans les pays en développement. ● La politique industrielle est nécessaire, en particulier la protection, la nationalisation et la coordination par l'État des industries émergentes.
des années 70 aux années 90	<ul style="list-style-type: none"> ● Les obstacles pratiques à la politique industrielle apparaissent considérables. ● Les inefficiences de l'État sont pires que celles du marché. La politique industrielle est une invitation à la gabegie et à la recherche de rentes. ● La libéralisation des échanges (exportations), les privatisations et la promotion de l'IDE, alliées à la stabilité macroéconomique et à une interférence minimale de l'État sont les conditions fondamentales de la croissance et de l'industrialisation. ● C'est l'ère du consensus de Washington, en particulier après la crise de la dette du début des années 80 et l'omniprésence des programmes d'ajustement structurel.
années 2000 à aujourd'hui	<ul style="list-style-type: none"> ● Il existe des inefficiences de marché et des inefficiences d'État. ● Le comment de la politique industrielle importe davantage que le pourquoi. ● Le contexte institutionnel est important mais sa conception est difficile. ● La souplesse est importante dans la pratique de la politique industrielle. ● Il existe des différences de degré mais non de principe sur la nécessité de défier les avantages comparatifs. ● L'innovation et l'amélioration des technologies devraient être un objectif central de la politique industrielle. ● Promouvoir les systèmes nationaux d'innovation devrait être un objectif important de la politique industrielle.

Source : Naudé (2010).

L'argument justifiant la mise en place d'une politique industrielle est que les dysfonctionnements du marché dans les économies émergentes et en développement sont un obstacle au développement industriel, source de croissance. Un investissement insuffisant dans les nouvelles activités et un faible taux de création d'entreprises peuvent être constatés si les lacunes du marché de capitaux empêchent une réaffectation des ressources génératrice de croissance (Aghion *et al.*, 2011). Cet argument ne justifie pas en soi que l'on mette en place des politiques de développement industriel ciblées, car une réforme des marchés de capitaux dans tous les secteurs serait tout aussi faisable. Ce n'est en revanche plus le cas si l'une des situations suivantes se présente :

1. Si les industries ont besoin d'une phase initiale d'apprentissage avant de pouvoir être rentables. Le raisonnement à court terme et l'aversion pour le risque de la part des investisseurs – en particulier si la phase d'apprentissage est longue – risquent d'aboutir à des investissements insuffisants pour accroître les capacités. L'ouverture à la concurrence étrangère pourrait faire disparaître les industries naissantes.
2. Si ces industries présentent d'importantes externalités positives (du fait, par exemple, qu'elles fournissent des solutions aux défis environnementaux), les intérêts privés pourraient ne pas saisir ces possibilités et des mesures d'accompagnement sectoriel plus ciblées seraient justifiées¹². Hausmann et Rodrik (2003) mettent en évidence le rôle

important de l'engagement dans de nouveaux secteurs d'activités pour découvrir les domaines dans lesquels une économie est performante. Les incertitudes de ce processus de découverte et les faibles avantages qu'en retirent les entrepreneurs – par opposition à l'immense utilité sociale de la découverte de nouvelles activités potentiellement fructueuses – conduisent à des investissements insuffisants.

3. Si la réussite d'un secteur présentant un fort potentiel d'innovation tient au développement simultané d'une multitude d'activités complémentaires, la création de débouchés viables pour les entreprises risque de nécessiter des interventions ciblées, car l'arrivée d'un entrepreneur isolé dans un secteur donné ne sera pas une garantie de réussite. La situation peut s'avérer particulièrement difficile pour les économies émergentes et en développement qui possèdent des infrastructures ne répondant pas aux besoins des entreprises innovantes (encadré 4.6).
4. Une autre raison justifiant une intervention ciblée en faveur de certains secteurs est qu'il vaut mieux, dans certains cas, continuer à affecter de la main-d'œuvre à des activités qui ne reflètent pas l'avantage comparatif, que de concentrer tous les efforts sur cet avantage. Si certains secteurs ne possèdent pas la même capacité à absorber la main-d'œuvre (les secteurs des ressources naturelles sont souvent cités à cet égard), les ressources humaines auparavant affectées aux activités à faible productivité risquent d'être déplacées vers des activités encore moins productives (par exemple des emplois dans le secteur informel ou dans des services peu productifs) (McMillan et Rodrik, 2011)¹³.
5. Un argument plus pragmatique est que l'insuffisance des fonds publics, les profondes lacunes institutionnelles et les multiples dysfonctionnements du marché que l'on rencontre dans les économies émergentes et en développement ne permettent pas de régler les problèmes de tous les secteurs. Dans un tel contexte, le soutien à certains secteurs est peut-être la meilleure solution.

Encadré 4.6. **Les manques de coordination et leur impact sur le développement**

Cette discussion fait référence à la littérature ayant appelé l'attention sur le lien de causalité entre le manque de coordination et l'absence de développement, elle-même associée à l'absence d'industrialisation (Murphy *et al.*, 1989). Dans le cas de certains produits développés avec succès (comme par exemple le soja génétiquement modifié et les avions au Brésil, les vaccins pour animaux en Uruguay, ou encore le vin en Argentine et au Chili), le soutien des pouvoirs publics est venu pallier les défauts de coordination (Sabel, 2010).

Le secteur équatorien de la floriculture fournit un exemple concret de l'impact du manque de coordination sur le développement sectoriel. Malgré de nombreuses tentatives pour développer les exportations dans les années 60 et 70, ce secteur a connu la faillite, avant de réussir à décoller dans les années 80. La pression exercée par l'association des producteurs a porté ses fruits puisqu'elle a abouti à l'affrètement d'avions de fret, à la mise en place d'installations réfrigérées dans les aéroports, et à la fourniture d'une aide pour les démarches obligatoires en matière d'exportation (Hernández *et al.*, 2007). Les investissements qui ont été réalisés simultanément dans l'infrastructure ont suffisamment rapporté pour permettre aux entrepreneurs isolés de s'engager dans ce secteur. Les sommes à investir étant élevées, les sociétés privées ne se seraient pas portées candidates.

L'un des problèmes concernant le soutien sectoriel basé sur l'avantage comparatif dynamique est la difficulté à déterminer à quel moment les secteurs concernés devraient être capables de fonctionner sans le soutien des pouvoirs publics. Les détracteurs de la politique industrielle appellent en outre l'attention sur les coûts directs et indirects que représente le fait de subventionner des producteurs en situation d'échec. Étant donné que la suppression des aides montre, dans ce type de cas, que l'aide publique n'était pas justifiée, la tendance est à leur prolongement. Une autre question est de savoir si les pouvoirs publics sont en fait bien placés pour détecter les secteurs présentant un avantage comparatif latent. Pour autant, l'expérience passée ne permet pas de décider si les politiques industrielles sont nécessaires ou non (encadré 4.7).

Encadré 4.7. **Pourquoi l'expérience passée fournit peu d'enseignements**

Des politiques industrielles de diverses natures ont été mises en œuvre par les pays développés et en développement aux différents stades de leur évolution et à différentes périodes. Les partisans de la politique industrielle avancent souvent qu'un grand nombre d'économies développées d'aujourd'hui – dont les États-Unis, le Japon et le Royaume-Uni – ont eu recours à des mesures de soutien industriel au cours de leur processus d'industrialisation (Chang, 2003). Certains ont également établi un lien entre ce type de politique et la réussite des économies récemment industrialisées d'Asie de l'Est (voir par exemple Chang, 2003). À l'opposé, les détracteurs de la politique industrielle citent de nombreux cas où les efforts d'industrialisation menés par les pouvoirs publics n'ont pas réussi à déclencher la croissance, comme cela a été constaté en Inde au début des années 60. Ce constat vaut également pour les politiques de substitution des importations appliquées en Amérique latine. Cependant, dans la mesure où ces expériences ne sont pas le fruit d'expérimentations encadrées, elles donnent peu d'indications sur l'influence qu'ont finalement eue les politiques industrielles sur le développement. De nombreux autres facteurs sont également entrés en ligne de compte : ainsi, les chocs de forte amplitude et les déséquilibres macroéconomiques peuvent soit avoir été le moteur de la croissance, soit avoir nui aux chances de réussite de la politique industrielle. D'autre part, la politique industrielle inclut dans la pratique une multitude de mesures, et le type de mesure choisie peut aussi influencer sur la réussite ou l'échec de la politique. En Amérique latine, par exemple, la politique de substitution des importations a été généralement appliquée sans beaucoup de contrôle et avec peu de sanction en cas d'échec. Cela pourrait en fin de compte avoir été la principale raison de son succès limité.

Ce manque d'éléments peut conduire à observer de plus près certains cas et certains exemples. Comme le montrent les données relatives au Japon, la protection du secteur des semi-conducteurs était nécessaire au début pour lui permettre d'atteindre une taille suffisante et de devenir compétitif au niveau international grâce à l'apprentissage. Or, le protectionnisme semble avoir été au final plus coûteux qu'avantageux. Des conclusions similaires se dégagent en ce qui concerne les mesures qui ont été prises par les États-Unis dans les années 1890 pour protéger l'industrie naissante du fer-blanc : ces mesures ont en définitive coûté plus cher qu'elles n'ont rapporté (Irwin, 2000). À l'opposé, bien qu'ayant bénéficié d'un soutien important, le secteur brésilien des micro-ordinateurs n'a pas réussi à se développer (Luzio et Greenstein, 1995). Il existe toutefois des limites à l'utilisation des études de cas pour évaluer l'utilité des politiques industrielles. On peut difficilement être sûr que les conditions dans lesquelles ces politiques ont été mises en œuvre pouvaient garantir leur succès. En fait, les mesures de soutien qui ont été prises par le passé ont souvent, semble-t-il, été adoptées en faveur de secteurs en déclin et/ou sur la base de considérations politiques plutôt qu'économiques (voir par exemple Beason et Weinstein, 1996).

Les conditions du succès des politiques industrielles

Bien que les politiques industrielles susceptibles d'être menées dans les économies émergentes et en développement présentent de nombreuses similitudes avec celles qui sont conduites dans les pays développés, quelques différences sont à noter : les entreprises publiques y sont souvent des acteurs importants, y compris en ce qui concerne l'innovation. PetroChina, China Railway Construction et Petroleo Brasileiro sont des entreprises publiques de premier plan en matière de R-D. Cela crée donc des conditions relativement différentes pour la conception de la politique industrielle. Un autre point qu'il est utile de mentionner est que le rattrapage des pays développés peut offrir la possibilité de suivre leurs pas, ce qui peut réduire les incertitudes liées à l'adoption de la politique industrielle. Quoi qu'il en soit, pour que ce type de politique ait une chance de réussir, un certain nombre de conditions doivent être réunies :

1. Le cadre institutionnel du pays qui entreprend cette politique doit inclure suffisamment de contrôles pour vérifier les dépenses engagées et l'influence des facteurs politiques, de façon à s'assurer que cette politique n'est pas utilisée abusivement ou ne finance pas des secteurs en faillite. L'accent doit être mis sur la concurrence et l'entrepreneuriat, en mettant fin à la concentration exclusive du soutien en faveur des grandes entreprises. La transparence est également un aspect primordial.
2. Le secteur public doit être capable d'expérimenter, de tirer des enseignements des erreurs passées et de s'adapter, mais aussi d'être flexible et de réagir rapidement à l'évolution de la situation. Telles sont les conditions nécessaires pour que les politiques de soutien industriel inefficaces puissent être abandonnées progressivement avant que l'on ait déployé trop de ressources. Une mise en route séquentielle des projets avec des évaluations régulières pour tirer des leçons des erreurs et rectifier le tir est donc une bonne méthode. Autrement dit, l'accent est beaucoup mis sur la « découverte » (Hausmann et Rodrik, 2003).
3. Pour être bien conçus, les systèmes de soutien doivent s'appuyer sur des informations dont le secteur public ne peut disposer seul. Un dialogue et une coopération dynamiques avec le secteur privé et d'autres parties prenantes sont nécessaires¹⁴. L'utilisation conjointe de méthodes ascendantes et descendantes est très importante pour la réussite des politiques.
4. Le choix des moyens d'action a son importance, les politiques de substitution des importations n'étant par exemple pas la meilleure solution. Les comparaisons entre l'Asie de l'Est et l'Amérique latine montrent généralement que les subventions à l'exportation utilisées dans les pays du premier groupe étaient probablement préférables aux droits de douane sur les importations mis en place dans le second (Harrison et Rodriguez-Clare, 2009). L'absence de concurrence étrangère est considérée comme un inconvénient de ces deux types de politiques industrielles, qui risquent alors de nuire aux performances des entreprises. Il serait important de tirer parti de toute la gamme des actions publiques disponibles, telles que mesures de soutien industriel direct, subventions à la production, politiques relatives aux échanges et à l'investissement étranger, et soutien actif à l'infrastructure publique sous différentes formes.
5. Le cadre institutionnel peut avoir une influence sur le succès et/ou l'échec des politiques industrielles. Certains ont ainsi affirmé que la différence d'efficacité entre les systèmes d'innovation d'Asie de l'Est et d'Amérique latine était à l'origine de la différence des résultats obtenus. Si certaines conditions cadres ne sont pas mises en place

simultanément, les interventions des pouvoirs publics risquent de ne jamais porter leurs fruits.

Ces diverses exigences ont amené certains à la conclusion que « les conditions nécessaires pour que la protection d'un secteur émergent ait des effets positifs nets en matière de bien-être sont difficiles à réunir dans les pays en développement » (Harrison et Rodriguez-Clare, 2009). Si les interventions des pouvoirs publics jouent nécessairement un rôle important dans les politiques industrielles, il faut aussi que le secteur privé y prenne une part active. Ces politiques sont peut-être aussi plus difficiles à gérer aujourd'hui compte tenu de la plus grande complexité des secteurs, de la variabilité de leurs interdépendances, de l'intensification de la concurrence, de la rapidité des mutations et de l'évolution des besoins des secteurs, ainsi que du cadre juridique international plus strict régissant les échanges (l'OMC, par exemple).

Cette discussion suscite une question plus générale concernant le rôle des pouvoirs publics dans le développement économique, notamment (mais pas exclusivement) le choix de la spécialisation sectorielle (la politique industrielle). Les capacités politiques et institutionnelles sont importantes pour la réussite de cette politique, qui a besoin de s'appuyer sur un système de gouvernance efficace.

La mondialisation offre une multitude de possibilités, y compris en ce qui concerne les modes de spécialisation, et ce débat est loin d'être tranché. Les politiques de substitution des importations ne sont généralement pas la méthode la plus efficace pour engager une spécialisation. Un aspect fondamental est la nécessité de mettre en place des conditions cadres complémentaires qui permettront de retirer plus facilement des avantages des échanges et/ou de l'IDE. Cela inclut des politiques bien connues – quoique difficiles à mettre en œuvre –, comme le fait de s'assurer que les entreprises disposent d'une main-d'œuvre qualifiée capable d'utiliser les connaissances étrangères pour innover, et reçoivent des crédits pour introduire des idées novatrices dans leurs processus de production. Les donateurs peuvent aussi jouer un rôle important en matière de soutien.

Conclusion

Le processus de développement des économies émergentes et en développement nécessite différents types d'innovation, notamment l'innovation sociale et progressive. Le renforcement des capacités en matière d'innovation, le développement de niches de compétences et, dans le cas des économies émergentes et à revenu intermédiaire, le gain de compétitivité dans les secteurs d'avant-garde sont des objectifs qui favorisent la croissance. Outre son influence sur la croissance, l'innovation peut régler un grand nombre de problèmes sociaux, environnementaux et sanitaires qui requièrent des capacités locales pour procéder à une adaptation.

Par ailleurs, bien que les priorités nationales diffèrent, un grand nombre de pays s'inquiètent de plus en plus du fait que le processus de croissance n'est pas suffisamment solidaire. Les produits novateurs conçus pour les ménages à faible et moyen revenu peuvent permettre d'atténuer l'incidence des inégalités de revenus sur les conditions de vie. Si cela peut servir de base à la conception de modèles économiques durables, alors l'impact global peut être non négligeable. Qui plus est, les innovations issues de la base (par exemple, celles rendues possibles par les applications mobiles) peuvent améliorer le bien-être des populations moins aisées. Or, d'un autre côté, les grandes différences de

productivité entre les entreprises d'un même secteur – dues à un accès inégal à l'innovation – augmentent les écarts de revenus.

Enfin, le phénomène de mondialisation oblige les économies émergentes et en développement à adopter des stratégies d'innovation de portée internationale. Si l'ouverture offre effectivement la possibilité de tirer parti des vastes connaissances mondiales, le développement de la capacité d'innovation au sein des industries nationales ne peut se faire sans des mesures de soutien (accès à des sources de financement ou offre de compétences appropriées, par exemple). La question qui fait aujourd'hui débat est de déterminer comment les modes de spécialisation induits exclusivement par les forces du marché peuvent influencer négativement sur le développement des capacités en matière d'innovation, et donc de voir si les politiques industrielles ciblant des secteurs bien précis favorisent le développement de l'innovation au niveau national.

De nombreux autres facteurs non traités ici sont également importants pour les stratégies d'innovation des économies émergentes et en développement. Les institutions chargées de la mise en œuvre des politiques d'innovation jouent un rôle clé, dans la mesure où elles préparent le terrain pour permettre aux acteurs privés de prendre part à l'innovation. Cela étant, l'un des inconvénients majeurs de la dynamique du développement est qu'elle entraîne souvent dans son sillage des faiblesses institutionnelles. Les principales difficultés sont notamment le secteur informel, l'étroitesse de l'assiette fiscale, la corruption et le manque de coordination de la gouvernance. Il est important que ces problèmes soient pris en compte au moment du choix des actions publiques, car celles-ci n'auront peut-être pas le même effet que dans les pays où de tels problèmes sont moins nombreux.

Notes

1. La Révolution verte n'a cependant pas été sans revers, car l'utilisation excessive de produits chimiques a entraîné une importante dégradation des sols (Banque mondiale, 2006).
2. L'initiative *Development Innovation Venture* de l'USAID, qui investit dans les innovations permettant de relever les défis du développement (par exemple ceux que connaît Haïti), est un exemple de politique du développement visant à tirer parti de l'innovation qui a clairement des retombées positives en termes de développement.
3. L'une des causes de cette tendance est qu'un grand nombre de multinationales ont choisi de mener des activités de R-D dans ces pays.
4. La coopération triangulaire Sud-Sud, les nouvelles formes de partenariats public-privé ainsi que d'autres modalités et vecteurs de développement ont pris de l'importance et sont venus compléter les formes de coopération Nord-Sud. Cette nouvelle orientation a été clairement mise en évidence lors du 4^e Forum de haut niveau sur l'efficacité de l'aide, qui a eu lieu à Busan (Corée) en 2011.
5. L'étude de l'OCDE sur les chaînes de valeur mondiales (CVM) formule des inquiétudes concernant l'importance croissante des CVM et leur impact sur les économies nationales. Les aspects qui y sont examinés sont les suivants : rôle des économies émergentes dans les CVM, compétitivité nationale, importance des actifs immatériels pour la modernisation des CVM, politiques publiques relatives aux CVM et aux échanges, et enfin, risque systémique mondial eu égard aux CVM. Un rapport de l'OCDE (prévu pour la fin 2012) regroupera les différents résultats et se concentrera sur les conclusions à tirer du point de vue de l'action des pouvoirs publics.
6. Il est important de noter que si l'innovation peut avoir un impact sur les inégalités (c'est précisément le sujet de la présente discussion), les choix qui sont faits sur le plan politique et social jouent un très grand rôle dans le niveau des inégalités, notamment (mais pas seulement) à travers la redistribution.
7. Aghion *et al.* (1999) abordent plus en détail le rapport existant entre inégalités et croissance.

8. Qu'il s'agisse des secteurs situés en amont ou en aval, l'IDE a été tout aussi bénéfique pour les producteurs des pays en développement (p. ex. : Fernandes et Paunov, 2012).
9. Alors que Sachs et Warner (1995) font partie de ceux qui considèrent que les échanges favorisent l'amélioration des performances économiques, Rodrik et al. (2004) montrent que dans de nombreux cas, ce lien positif n'existe plus lorsque l'on tient compte des institutions existantes et de la géographie.
10. L'ouverture peut conduire ces pays à se concentrer en priorité sur l'approvisionnement des marchés internationaux. Cela peut donc les amener à consacrer moins de ressources à la satisfaction des besoins locaux, comme par exemple le traitement des maladies tropicales (Trajtenberg, 2005).
11. Ayant un lien étroit avec les travaux consacrés au commerce en termes de valeur ajoutée, une initiative conjointe OCDE-OMC traitant du même sujet tente de mettre au point un nouveau système de mesure des échanges qui permette d'obtenir une image plus précise du commerce mondial. La conséquence de l'importance croissante des chaînes de valeur mondiales est que les statistiques classiques du commerce comptabilisent plusieurs fois les biens intermédiaires. Le projet vise donc à établir des statistiques du commerce (bilatéral) sur la base de la valeur ajoutée (c'est-à-dire en estimant la valeur qui est ajoutée par chaque pays aux produits intermédiaires importés) et non de la valeur brute de la production. Les premiers résultats sont attendus à la fin 2012.
12. Si les effets produits par ces secteurs sur l'ensemble de l'économie sont importants, ils peuvent, en l'absence d'avantage comparatif latent, justifier la mise en place d'une politique industrielle.
13. Les différences de performances en matière de croissance entre l'Amérique latine/l'Afrique et l'Asie au cours des dernières décennies ont été attribuées au fait que la spécialisation des pays du premier groupe avait conduit à une réaffectation de la main-d'œuvre vers des emplois moins efficaces (McMillan et Rodrik, 2011).
14. La conclusion qu'ont tirée Chandra et Kolavelli (2006) de plusieurs études de cas (par exemple le secteur de l'huile de palme en Malaisie, les services informatiques en Inde et le secteur de l'électronique au Taipei chinois) est que la « réussite » repose sur une bonne synchronisation entre les divers éléments de la politique sectorielle et les institutions intervenant pour encourager l'apprentissage. Les mesures de soutien doivent donc porter sur tous les aspects pouvant potentiellement poser problème, qu'il s'agisse des instituts de R-D publics compétents, du développement des compétences, du financement, de l'infrastructure, de la promotion des exportations, des réglementations, etc.

Références

- Acemoglu, D., P. Aghion et F. Zilibotti (2006), « Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth », *Journal of the European Economic Association*, vol. 4(1), pp. 37-74.
- Aghion, P., E. Caroli et C. García-Penalosa (1999), « Inequality and Economic Growth: The Perspective of the New Growth Theories », *Journal of Economic Literature*, vol. 37, n° 4, pp. 1615-1660.
- Aghion, P., J. Boulanger et E. Cohen (2011), « Rethinking Industrial Policy », *Bruegel Policy Brief*, 2011/04, juin.
- Aker, J. et I. Mbiti (2010), « Mobile Phones and Economic Development in Africa », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 24(3), pp. 207-232.
- Almeida, R. et A. Fernandes (2008), « Openness and technological innovations in developing countries », *Journal of Development Studies*, vol. 44(5), pp. 701-727.
- Amiti, M. et J. Konings (2007), « Trade Liberalization, Intermediate Inputs, and Productivity: Evidence from Indonesia », *American Economic Review*, vol. 97(5), pp. 1611-1638.
- Ang, J. et J. Madsen (2011), « Can Second-Generation Endogenous Growth Models Explain the Productivity Trends and Knowledge Production in the Asian Miracle Economies? », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 93(4), pp. 1360-1373.
- Banerjee, A. et E. Duflo (2005), « Growth Theory Through the Lens of Development Economics », in P. Aghion et S. Durlauf (dir. pub.), *Handbook of Growth*, vol. 1A, Elsevier, Amsterdam.
- Banque interaméricaine de développement (BID) (2010), *The Age of Productivity: Transforming the Economies from the Bottom Up*, C. Pagés (dir. pub.), Banque interaméricaine de développement, Washington, DC.

- Banque mondiale (2006), *Enhancing Agricultural Innovation. How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems*, Banque mondiale, Washington, DC.
- Bartelsman, E., P. Gautier et J. de Wind (2011), « Employment Protection, Technology Choice and Worker Allocation », *document de travail de la DNB n° 295*, mai.
- Beason, R. et D.E. Weinstein (1996), « Growth, Economies of Scale, and Targeting in Japan (1955-1990) », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 78, n° 2, pp. 286-295.
- Benabou, R. (1996), « Inequality and Growth », *NBER Macroeconomic Annual*.
- Bernanke, B. (2011), « Lessons from Emerging Market Economies on the Sources of Sustained Growth », allocution prononcée à la Cleveland Clinic lors d'une conférence de la série « Ideas for Tomorrow », Cleveland/Ohio, 28 septembre.
- Bloch, R. et G. Owusu (2011), « Linkages in Ghana's Gold Mining Industry: Challenging the Enclave Thesis, Making the Most of Commodities Programme (MMCP) », *document de travail n° 1*.
- Bloom, N. et J. Van Reenen (2010), « Why Do Management Practices Differ across Firms and Countries? », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 24(1), pp. 203-224.
- Bustos, P. (2011), « Trade Liberalization, Exports and Technology Upgrading: Evidence on the Impact of MERCOSUR on Argentinean Firms », *American Economic Review*, vol. 101(1), pp. 304-340.
- Chandra, V. et S. Kolavelli (2006), « Technology, Adaptation, and Exports – How Some Developing Countries Got It Right », in V. Chandra (dir. pub.), *Technology, Adaptation, and Exports*, Banque mondiale, Washington, DC.
- Chang, H.-J. (2003), « Kicking Away the Ladder: Infant Industry Promotion in Historical Perspective 1 », *Oxford Development Studies*, vol. 31(1), pp. 21-32.
- Chang, R., L. Kaltani et N. Loayza (2009), « Openness can be good for growth: The role of policy complementarities », *Journal of Development Economics*, vol. 90, pp. 33-49.
- Chun, H., J.-W. Kim et R. Morck (2011), « Varying Heterogeneity among US Firms: Facts and Implications », *Review of Economics and Statistics*, vol. 93(3), pp. 1034-1052.
- Commission européenne (CE) (2011), « Monitoring industrial research : the 2011 EU industrial R&D investment scoreboard », European Commission, Luxembourg, <http://iri.jrc.es/research/docs/2011/SB2011.pdf>.
- Easterly, W. (2001), « The lost decades: developing countries' stagnation in spite of policy reforms 1980-1998 », *Journal of Economic Growth*, vol. 6, pp. 135-157.
- Faggio, G., K. Savalenes et J. Van Reenan (2010), « The evolution of inequality in productivity and wages: panel data evidence », *Industrial and Corporate Change*, vol. 19, n° 6, pp. 1919-1951.
- Fernandes, A. et C. Paunov (2012), « Foreign direct investment in services and manufacturing productivity: Evidence for Chile », *Journal of Development Economics*, vol. 97(2012), pp. 305-321.
- Figueiredo, P. (2008), « Industrial Policy Changes and Firm-Level Technological Capability Development: Evidence from Northern Brazil », *World Development*, vol. 36, pp. 55-88.
- Galor, O. et D. Tsiddon (1997), « Technological Progress, Mobility, and Economic Growth », *American Economic Review*, vol. 87, n° 3, pp. 363-382.
- Gerschenkron, A. (1962), *Economic Backwardness in Historical Perspective*, Belknap Press, Cambridge, MA.
- Grossman, G. et E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Gupta, A. (2006), « From Sink to Source: The Honey Bee Network Documents Indigenous Knowledge and Innovations in India », *Innovations*, été.
- Harrison, A. et A. Rodríguez-Clare (2009), « Trade, Foreign Investment, and Industrial Policy for Developing Countries », *document de travail du NBER n° 15261*, août.
- Hausmann, R. et D. Rodrik (2003), « Economic development as self-discovery », *Journal of Development Economics*, vol. 72, pp. 603-663.
- Hernández, I., N. Cely, F. Gonzáles, E. Muños et I. Prieto (2007), « The Discovery of New Export Products in Ecuador », Banque interaméricaine de développement, Washington, DC.
- Hsieh, C.-T. et P.J. Klenow (2009), « Misallocation and Manufacturing TFP in China and India », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 124 (4), pp. 1403-1448.

- Hummels, D. et P. Klenow (2005), « The Variety and Quality of a Nation's Exports », *American Economic Review*, vol. 95(3), pp. 704-723.
- Irwin D. (2000), « Did Late Nineteenth Century US Tariffs Promote Infant Industries? Evidence from the Tinplate Industry », *Journal of Economic History*, vol. 60, pp. 335-360.
- Kraay, A. (2004), « When is Growth Pro-Poor? Cross-Country Evidence », *document de travail du FMI 4-47*, Fonds monétaire international, Washington, DC.
- Kuznets, S. (1963), « Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations », *Economic Development and Cultural Change*, vol. 11(2), pp. 1-80.
- Lach, S., G. Shiff et M. Trajtenberg (2008), *Together but Apart: ICT and Productivity Growth in Israel*, The Foerder Institute for Economic Research and The Sackler Institute of Economic Studies, manuscrit non publié.
- Luzio, E. et S. Greenstein (1995), « Measuring the Performance of a Protected Infant Industry: The Case of Brazilian Microcomputers », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 77(4), pp. 622-633.
- Mashelkar, R. et V. Goel (2010), « Inclusive Innovation: More from Less for More », projet.
- McKinsey Global Institute (2001), *India: The Growth Imperative*, McKinsey Global Institute.
- McMillan, M. et D. Rodrik (2011), « Globalization, Structural Change, and Productivity Growth », manuscrit non publié.
- Murphy, K.M., A. Shleifer et R.W. Vishny (1989), « Industrialization and the Big Push », *Journal of Political Economy*, vol. 97, n° 5.
- Naudé, W. (2010), « Industrial Policy: Old and New Issues », *document de travail UNU-WIDER (World Institute for Development Economics Research) n° 2010/106*.
- OCDE (2008), *OECD Innovation Policy Reviews: China*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010), *La stratégie de l'OCDE pour l'innovation : Pour prendre une longueur d'avance*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011a), *OECD Innovation Policy Reviews: Russian Federation*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2011b), *Toujours plus d'inégalité: Pourquoi les écarts de revenus se creusent*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011c), *OECD Innovation Policy Reviews: Peru*, OCDE, Paris.
- Paunov, C. (2011), « Imports, Innovation and Employment after Crisis: Evidence from a Developing Country », *document de travail de la direction de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE 2011/05*.
- Rauch, J. (1999), « Network versus Markets in International Trade », *Journal of International Economics*, vol. 48(1), pp. 7-35.
- Rodrik, D., A. Subramanian et F. Trebbi (2004), « Institutional rule: The primacy of institutions over geography and integration in economic development », *Journal of Economic Growth*, vol. 9(2), pp. 131-165.
- Rodrik, D. (2011), « The Future of Economic Convergence », document présenté lors du colloque Jackson Hole de la Federal Reserve Bank de Kansas City, 25-27 août.
- Sabel, C. (2010), « Self-Discovery as a Coordination Problem », in C. Sabel, E. Fernandez-Arias, R. Hausmann, A. Rodriguez-Clare et E.H. Stein (dir. pub.), *Self-Discovery as a Coordination Problem: Lessons from a Study of New Exports in Latin America*, International Development Bank, Washington, DC.
- Sachs, J. et A. Warner (1995), « Economic reform and the process of global integration », *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 1-118.
- Song, L. (2007), « Modularization, Modularity Traps and Competitiveness: Towards an Architecture Analysis of China's AV Industry », exposé lors de l'atelier de l'ITEC, 24 octobre, Kyoto, Japon.
- Syversen, C. (2004), « Product Substitutability and Productivity Dispersion », *Review of Economics and Statistics*, vol. 86(2), pp. 534-50.
- Trajtenberg, M. (2005), « Innovation Policy for Development: An Overview », document préparé pour la deuxième réunion annuelle 2005 de la LAEBA, Buenos Aires, Argentine.
- Thirtle, C., L. Lin et J. Piesse (2003), « The Impact of Research Led Agriculture Productivity Growth on Poverty Reduction in Africa, Asia and Latin America », *World Development*, vol. 31(12), pp. 1959-1975.
- Xu, B. et X. Wang (1999), « Capital Goods Trade and R&D Spillovers in the OECD », *Revue canadienne d'économique*, vol. 32, n° 5, pp. 1258-1274.

PARTIE III

**Principales tendances
des politiques nationales
de Science, Technologie
et Innovation (STI)**

PARTIE III
Chapitre 5

Profils des politiques STI : La gouvernance des politiques d'innovation

Cette partie présente, à travers une série de profils des politiques STI, les principales tendances des politiques nationales de science, technologie et d'innovation (STI), en mettant l'accent sur les politiques et programmes introduits entre 2010 et 2012. Elle examine les arguments en faveur de l'intervention des pouvoirs publics, les principaux aspects des politiques et des instruments de politiques STI, ainsi que les évolutions récentes des politiques des pays dans un grand nombre de domaines des politiques STI. Le présent chapitre se consacre à la gouvernance de la politique de l'innovation, et à l'évaluation et de la coordination des politiques STI.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international

LES STRATÉGIES NATIONALES POUR LA SCIENCE, LA TECHNOLOGIE ET L'INNOVATION

Les stratégies nationales pour la science, la technologie et l'innovation (STI) ont plusieurs fonctions dans l'élaboration des politiques gouvernementales. Premièrement, elles expriment la vision des gouvernements en ce qui concerne la contribution de la science, de la technologie et de l'innovation au développement social et économique de leur pays. Deuxièmement, elles fixent les priorités en matière d'investissement public dans ces trois domaines et définissent le cadre des réformes gouvernementales (financement et systèmes d'évaluation de la recherche universitaire, par exemple). Troisièmement, ces stratégies peuvent associer diverses parties prenantes à l'élaboration et à la mise en œuvre de politiques : communauté des chercheurs, organismes de financement, entreprises et société civile, administrations régionales et locales. Dans certains cas, les stratégies nationales définissent des instruments d'action spécifiques à utiliser pour atteindre un ensemble d'objectifs. Dans d'autres cas, elles servent de jalons pour guider les différentes parties prenantes.

Aujourd'hui, les pays de l'OCDE ne sont plus les seuls à élaborer des stratégies nationales pour la science, la technologie et l'innovation. Le Brésil, la République populaire de Chine et l'Inde l'ont fait, eux aussi, dans le cadre de leur propre stratégie de développement économique à long terme. Plus récemment, des pays à revenu intermédiaire ou en développement comme l'Argentine, la Colombie et le Vietnam s'attachent à élaborer des stratégies visant à diversifier leur économie et à mobiliser l'innovation pour améliorer leur compétitivité. Plusieurs évolutions des politiques mises en évidence depuis 2010 sont examinées ci-après.

Trouver de nouvelles sources de croissance et de compétitivité. Les États-Unis, la France, l'Italie et le Japon mobilisent la science, la technologie et l'innovation pour relancer la croissance, qui s'était ralentie au lendemain de la crise économique et financière. En France, le Programme d'Investissements d'Avenir a pour but de restaurer la compétitivité industrielle par le biais d'investissements dans des projets novateurs et en soutenant financièrement la réforme institutionnelle du système national d'innovation. La Corée et l'Allemagne encouragent l'investissement dans de nouveaux domaines de croissance comme l'innovation verte. Les pays qui sont des « suiveurs » en matière d'innovation continuent de privilégier largement l'amélioration de la qualité de l'environnement des entreprises et de progresser dans la chaîne de valeur pour se doter d'un avantage concurrentiel. La nouvelle Stratégie nationale chilienne pour l'innovation au service de la compétitivité en est un exemple.

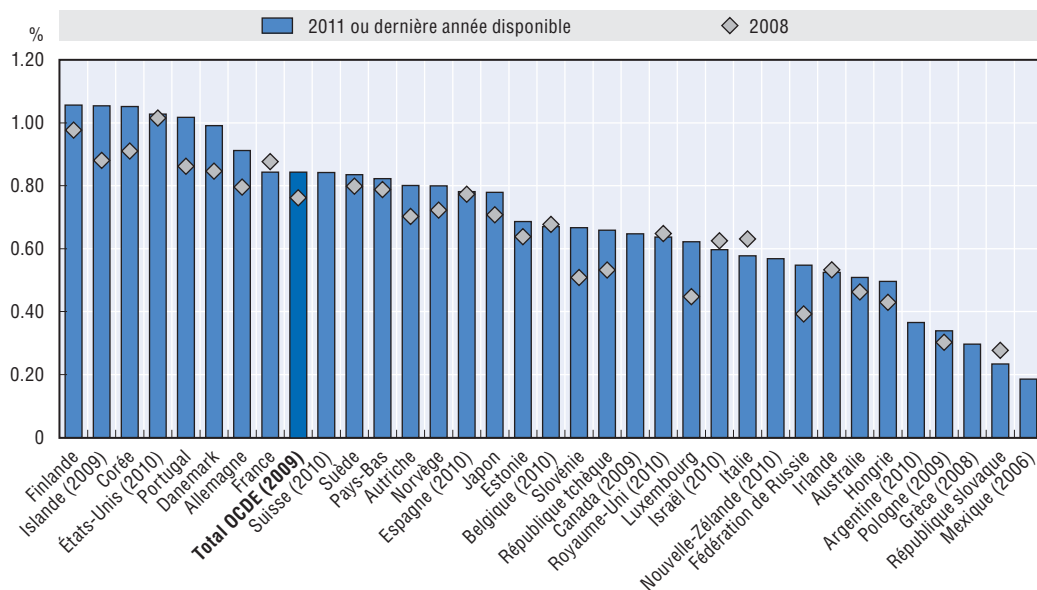
Nouvelle politique industrielle et ciblage des technologies/secteurs stratégiques. Indépendamment de l'appui qu'ils accordent à des technologies polyvalentes comme les nanotechnologies, les biotechnologies et les technologies de l'information et des communications (TIC), de nombreux pays de l'OCDE accentuent leur soutien à l'innovation dans des technologies ou des secteurs stratégiques, y compris les secteurs traditionnels (l'agriculture, par exemple) et les services. Un certain nombre de stratégies STI englobent la politique industrielle dans des politiques plus larges de l'innovation. La nouvelle politique industrielle des Pays-Bas, Top Sectors (Les secteurs primordiaux), le Plano Brasil Major du Brésil, le douzième plan quinquennal de la Chine sur le développement de la science et de la technologie, et le Document sur la stratégie industrielle de la Turquie et son plan d'action connexe définissent des secteurs stratégiques de nature à renforcer la compétitivité industrielle nationale.

Enjeux majeurs. En complément de la promotion d'une « nouvelle politique industrielle », de nombreux pays de l'OCDE ont retenu ce qu'il est convenu d'appeler des enjeux majeurs ou planétaires (changement climatique, sécurité énergétique, par exemple) pour orienter les investissements publics dans la science, la technologie et l'innovation. Le Danemark, la Corée et l'Allemagne sont en train de « verdir » leurs stratégies nationales de recherche et d'innovation, et la plupart des pays continuent d'inscrire les questions environnementales, le changement climatique et l'énergie en bonne place parmi leurs priorités d'action. La santé et l'évolution démographique demeurent aussi des enjeux importants en Italie, au Japon et en Allemagne.

Des dépenses de R-D stables. En dépit du ralentissement économique et des politiques d'austérité budgétaire, les données sur les crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD) (graphique 5.1) montrent que les budgets publics de R-D sont restés stables dans environ la moitié des pays de l'OCDE. En part du PIB, les budgets de R-D totaux de la zone OCDE ont progressé, passant de 0.78 % en 2005 à 0.82 % en 2009.

Graphique 5.1. **Crédits budgétaires publics de R-D, 2008 et 2011**

En pourcentage du PIB



Source : OCDE, Base de données statistiques sur la recherche-développement, mars 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741221>

Une place importante aux politiques d'innovation agissant sur la demande. Si les mesures axées sur l'offre, comme les investissements publics dans la R-D, sont nécessaires pour préserver la capacité d'innovation à long terme, elles ne sont pas suffisantes. Certains pays ont élargi leurs stratégies STI pour y inclure des mesures en faveur de l'innovation et de la diffusion axées sur la demande. Par exemple, les Lignes directrices relatives à la politique de recherche et d'innovation du Conseil finlandais pour la recherche comportent des spécifications en ce sens. Toutefois, l'harmonisation des politiques d'innovation axées sur l'offre et de celles agissant sur la demande reste un défi, de même que l'évaluation de ces politiques.

La cohésion sociale. Au cours des dernières décennies, les disparités de revenu et l'inégalité se sont accentuées dans plusieurs pays membres et non membres de l'OCDE. Les stratégies STI nationales sont utilisées pour améliorer la cohésion sociale tout en dynamisant la croissance économique. La Stratégie nationale de cohésion de la Pologne, la Stratégie irlandaise pour la science, la technologie et l'innovation, et le Cadre national de référence stratégique du Portugal comportent des mesures visant à créer et à reconstruire la cohésion sociale.

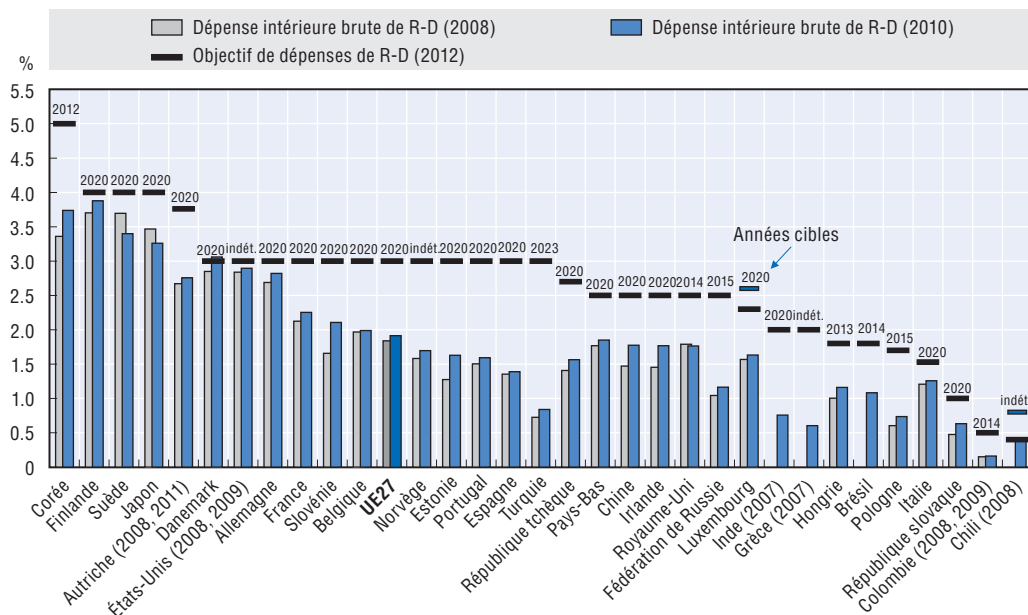
Aide publique à la recherche fondamentale. La base scientifique a toujours été la pierre angulaire de la compétitivité nationale et une source essentielle de savoir permettant de faire face à des enjeux majeurs. Les chefs de file de la science, tels que l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni et la Suisse, conservent leur position de tête dans le domaine de la recherche fondamentale. Les pays ayant perdu du terrain ou les économies en transition comme la Pologne et la République tchèque continuent d'approfondir la réforme de leur système de recherche en accordant aux universités plus d'autonomie dans l'affectation de leurs fonds publics. Aux Pays-Bas, au Japon, au Royaume-Uni et aux États-Unis, on privilégie nettement l'amélioration de l'impact et des résultats de la recherche publique par le biais d'analyses et d'évaluations et d'une meilleure définition des priorités. On y constate aussi une forte volonté d'accélérer le transfert, l'exploitation et la commercialisation des résultats de la recherche publique, par exemple en améliorant la gestion des droits de propriété intellectuelle dans les universités et les établissements publics de recherche et en ouvrant davantage l'accès aux données de la recherche financée sur fonds publics.

Ressources humaines. L'amélioration des compétences et de l'éducation en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques joue dans l'innovation un rôle aussi grand, sinon plus grand encore, que les améliorations des autres actifs matériels et immatériels. Les politiques visant à améliorer les ressources humaines de la science et de la technologie, à encourager la mobilité internationale, à réduire les inégalités homme-femme et à attirer des talents de l'étranger conservent un degré de priorité élevé dans les stratégies STI nationales des pays de l'OCDE.

Aide aux entreprises. Le soutien à l'innovation des entreprises fait une place importante à l'amélioration des conditions cadres, à la rationalisation des programmes d'innovation des entreprises et à l'extension des instruments de financement indirect comme les crédits d'impôt pour la R-D. En même temps, étant donné le rôle crucial du secteur des entreprises dans la prise en compte d'enjeux comme l'énergie et l'environnement, une bonne part de l'aide publique à l'innovation des entreprises est orientée vers les partenariats public-privé et vers le renforcement des liens entre la recherche publique et la recherche privée au moyen d'instruments tels que les chèques-innovation et les politiques en faveur de la création de pôles d'innovation. L'amélioration des conditions de création d'entreprises et l'offre de capital-risque, surtout pour les petites et moyennes entreprises, demeurent un pilier important des politiques de soutien de l'innovation des entreprises. Enfin, l'évaluation, non seulement de la recherche publique mais aussi des dispositifs d'aide aux entreprises, gagne en importance avec l'assainissement des finances publiques et la nécessité d'adapter les politiques à l'évolution rapide de la nature de l'innovation.


Graphique 5.2. Objectifs nationaux de dépenses de R-D et écart par rapport au niveau actuel d'intensité de dépense intérieure brute de R-D (DIRD), 2012

En pourcentage du PIB



Note : Les pays sont classés par ordre descendant des objectifs de dépenses nationales de R-D et par ordre descendant d'intensité de DIRD en 2010 (ou la dernière année pour laquelle on dispose de données). Pour les pays ayant adopté une fourchette de valeurs cibles, le seuil minimum est utilisé dans le classement.

Source : Réponses des pays aux questionnaires préparatoires des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie* de l'OCDE, 2010 et 2012 ; Base de données Principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST) de l'OCDE, juin 2012 ; Institut de statistique de l'UNESCO, juin 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741240>

STRUCTURES ET MODALITÉS DE GOUVERNANCE DE LA SCIENCE, DE LA TECHNOLOGIE ET DE L'INNOVATION

Bien-fondé et objectifs

Le terme de « gouvernance » est généralement mal défini et s'utilise dans plusieurs acceptions différentes. Pour les besoins de la présente étude, la définition de la gouvernance STI est limitée à une série de dispositifs institutionnels, notamment de structures d'incitation et de normes, définissant les modalités selon lesquelles divers acteurs publics et privés intervenant dans le développement économique sont associés à l'affectation et à la gestion des ressources destinées à l'innovation. Naturellement, l'importance des interactions pose le problème de la coordination, et les « échecs » en matière de gouvernance sont le plus souvent liés à des problèmes de coordination.

La coordination est un enjeu complexe. Les gouvernements doivent souvent répondre à différents impératifs quand ils essaient de coordonner les politiques liées à l'innovation entre différents ministères et organismes. De surcroît, ces dernières années, on a vu augmenter le nombre et la palette de ministères et d'organismes intéressés. Cela tient en partie aux nouvelles réformes de la gestion des affaires publiques et à l'apparition de dispositifs de gouvernance à plusieurs échelons, mais aussi à l'évolution de la perception des processus d'innovation et de leurs déterminants. En particulier, les décideurs et les analystes ont largement adopté une optique des systèmes d'innovation faisant une place plus importante à un large éventail d'acteurs et à leurs interactions.

Principaux aspects

La coordination repose sur un faisceau d'interactions hiérarchiques, commerciales et réticulaires. A ce titre, elle présente des aspects à la fois verticaux et horizontaux, les premiers renvoyant par exemple à la coordination entre un ministère et des organismes d'exécution, et les seconds couvrant les relations interministérielles. Les instruments de la coordination peuvent prendre appui sur la réglementation, des incitations, des normes et des informations. Ils peuvent être descendants et reposer sur l'autorité d'un acteur pilote, ou ascendants et émergents.

La coordination peut être favorisée à différents stades du cycle d'élaboration des politiques. A titre d'exemple, dans les processus de définition de programmes, des conseils de haut niveau appuient souvent la définition de problèmes et de solutions communs. La formulation de politiques et de visions stratégiques à long terme fixant l'orientation des priorités joue aussi un rôle non négligeable. La coordination peut aussi être obtenue dans les processus de mise en œuvre, par exemple dans le cadre d'une programmation conjointe. Les évolutions récentes de ces mécanismes de coordination sont exposées ci-dessous.

Dans de nombreux pays, les efforts de coordination ont été entravés par un régionalisme croissant, dans lequel on transfère aux autorités infranationales davantage de contrôle sur l'action et les ressources. Ce mouvement s'est traduit par l'émergence de programmes d'innovation et, de plus en plus, de programmes scientifiques dans les régions infranationales. Les choses sont devenues encore plus compliquées du fait de l'expansion d'organisations gouvernementales et de réglementations internationales qui façonnent de plus en plus les régimes de gouvernance. Cela est particulièrement vrai en Europe, où la Commission européenne joue un rôle prépondérant dans le soutien aux programmes de recherche et d'innovation, principalement au niveau de l'Union mais aussi

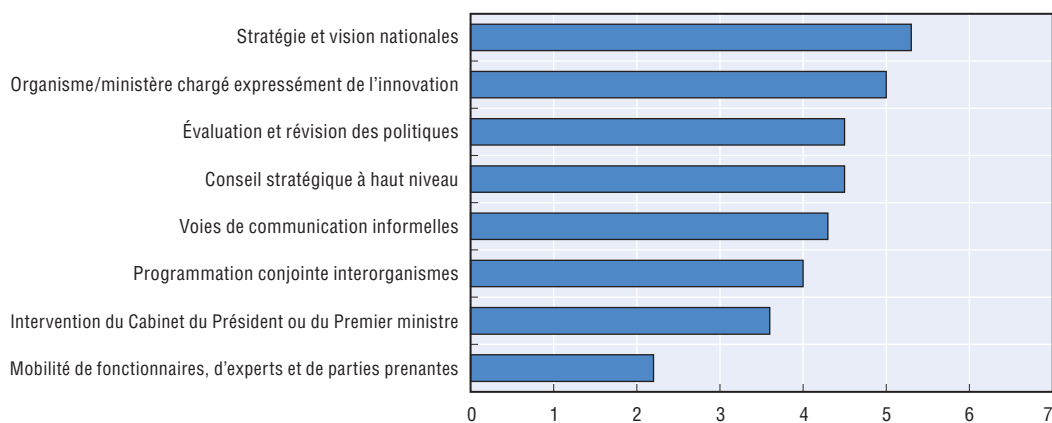
au niveau infranational. Plusieurs pays font état de dispositifs spécifiques visant à améliorer la coordination entre ces différents échelons. L'Argentine, l'Australie, le Brésil et le Danemark mentionnent par exemple des forums institutionnalisés sous forme de tables rondes ou de conseils d'orientation tandis que l'Espagne mise sur l'élaboration d'accords de coordination en matière de STI entre l'État central et les gouvernements régionaux.

Tendances récentes de l'action publique

Si les efforts visant à renforcer la coordination des politiques STI font souvent partie d'initiatives plus larges visant à améliorer la cohérence des politiques au sein des administrations, des mesures spécifiques au domaine sont également courantes. Dans le questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'innovation 2012* de l'OCDE, les pays étaient invités à mesurer l'importance de huit dispositifs communs destinés à coordonner les politiques STI. Les résultats sont présentés dans le graphique 5.3 et sont examinés ci-après.

Graphique 5.3. Modalités contribuant à la coordination des politiques d'innovation, en 2012

D'après les propres notations des pays où 7 = grande importance, 1 = faible importance et 0 = inexistant



Source : Réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012* de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741259>

Ce sont la *stratégie et la vision nationales* qui sont considérées les plus importantes pour la coordination des politiques d'innovation. Si cette stratégie et cette vision mettent souvent en lumière la nécessité d'améliorer la coordination et la transparence, elles sont elles-mêmes des instruments utilisables à cet effet. Elles impliquent habituellement de larges consultations et délibérations, et offrent un diagnostic d'ensemble des points forts et des points faibles des systèmes d'innovation, ainsi que des opportunités et des menaces susceptibles d'apparaître à brève échéance. La Belgique affecte une valeur nulle à ce facteur, ce qui reflète sa forte décentralisation vers les régions, tandis que le Royaume-Uni estime que c'est le facteur qui contribue le moins à la coordination.

Viennent ensuite dans le classement les *organismes ou les ministères chargés expressément de l'innovation*. Certains signes montrent une tendance croissante à créer des organismes chargés de la politique d'innovation. C'est ce que l'Afrique du Sud et l'Italie ont fait récemment, tandis que l'Australie, le Danemark, les Pays-Bas et la Turquie ont cherché

à concentrer plusieurs fonctions du système d'innovation dans des ministères nouvellement fusionnés. Toutefois, le regroupement peut présenter des risques, notamment si les ministères chargés de la politique scientifique assument la direction du programme national d'innovation. Cela peut conduire à une focalisation sur les hautes technologies au détriment des besoins de soutien à l'innovation des secteurs à faible intensité technologique. L'Afrique du Sud et l'Espagne ont attiré l'attention sur cette préoccupation. Les projets de regroupement ont pris un tour intéressant dans la Fédération de Russie et en Nouvelle-Zélande, où l'on est revenu sur les précédentes réformes de la nouvelle gestion publique et où les agences ont été réintégrées dans les ministères. L'Allemagne, le Canada, les États-Unis, la Russie et la Suisse n'ont pas d'organisme dédié à l'innovation pas plus que de ministère de l'innovation, et, par conséquent, attribuent à ce facteur une valeur nulle.

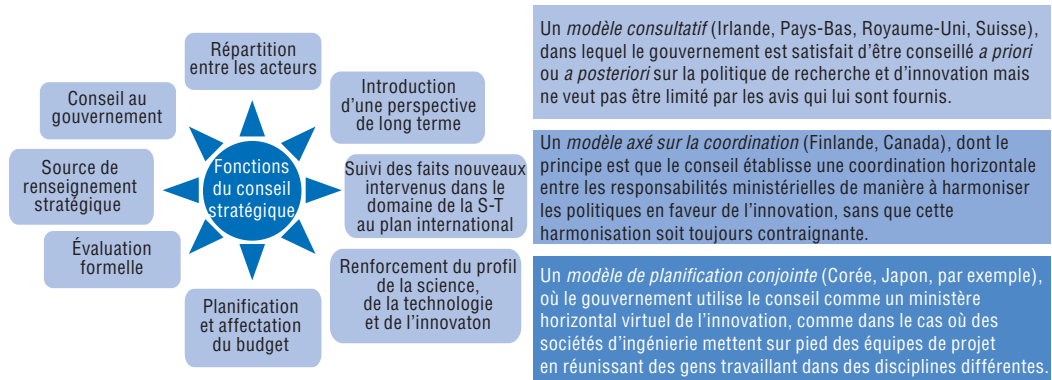
Les évaluations et les révisions des politiques sont une source de renseignement stratégique qui se classe également en bonne place en termes de contribution à la coordination des politiques d'innovation. Il n'y a qu'en Russie, en Pologne et en Suède qu'elles ont reçu une note faible. Les examens des systèmes peuvent faire apparaître plus clairement les liens et les interdépendances entre les acteurs et les institutions dans les systèmes d'innovation. L'Afrique du Sud et la Colombie ont également cité le rôle que pourrait jouer une meilleure qualité de mesure, en particulier celle des aspects systémiques de l'innovation, pour améliorer la coordination.

Les conseils stratégiques à haut niveau sont classés de manière analogue aux évaluations et aux examens des politiques. La plupart des pays se sont dotés de conseils, commissions ou comités traitant des aspects de la coordination des politiques STI. Le rôle des conseils stratégiques, comme le montre le graphique 5.4, n'est pas partout le même. Dans quelques rares pays, notamment au Japon et en Corée, ces conseils ont adopté un modèle de planification conjoint, mais la plupart se confinent à des rôles moins ambitieux de coordination ou de conseil. Certains sont indépendants tandis que d'autres se composent de représentants des pouvoirs publics, et beaucoup se situent entre les deux. Certains sont présidés par le chef de l'État ou un ministre de haut rang, mais c'est rare. Ces dernières années, les conseils dédiés à la politique d'innovation se sont multipliés. Ils élargissent parfois le champ de compétences des conseils scientifiques et technologiques existants (en Finlande, par exemple), mais il s'agit le plus souvent de nouvelles structures (comme en Australie). L'Espagne, la Nouvelle-Zélande, la Pologne, la République slovaque et la Suède leur attribuent une valeur nulle, indiquant qu'il n'existe pas de dispositif de ce genre chez eux. Israël et le Royaume-Uni, de leur côté, considèrent que ces organismes contribuent relativement peu à la coordination.

La contribution des voies de communication informelles entre les responsables est également fort prisée au Canada, en Finlande, en Nouvelle-Zélande, au Royaume-Uni et en Suède. Ce type de communication fonctionne généralement le mieux là où existe une culture relativement bien développée de la confiance et de la communication entre les différents organismes.

Bien qu'elle ne fasse pas partie des facteurs de coordination des politiques les mieux notés, la *programmation conjointe interorganismes* peut réunir un certain nombre d'agences intéressées autour d'un programme partagé. C'est ce qui commence à se faire dans certains pays. Par exemple, une filière unique de financement de la science, de la technologie et de l'innovation a été mise en place en Irlande en 2010 pour maximiser

Graphique 5.4. **Fonctions et types de conseils stratégiques de haut niveau pour la science, la technologie et l'innovation**



Source : Adapté de OCDE (2009), *Chile's National Innovation Council for Competitiveness*, OCDE, Paris.

l'efficacité et cibler au mieux l'investissement dans ces domaines. Le Canada, le Danemark et le Luxembourg font état d'efforts visant à mieux normaliser les procédures entre les agences, par exemple pour les applications de financement et les évaluations d'impact, afin de faciliter la coordination et d'approfondir d'autres aspects de la gouvernance.

Quelques pays jugent important que s'exerce un rôle moteur à haut niveau, notamment par l'intervention du cabinet du Président ou du Premier ministre, pour faire avancer la coordination des programmes des politiques d'innovation. Tel est le cas de l'Argentine, de l'Australie, de la Russie, de l'Irlande, de la République populaire de Chine et de la Turquie. Les hauts dirigeants sont en effet bien placés pour faire progresser la coordination et concilier l'intérêt traditionnel et les limites bureaucratiques.

Le facteur considéré de loin comme le moins important pour la coordination des politiques est la *mobilité de fonctionnaires, d'experts et de parties prenantes*. Cela tient peut-être au fait que le parcours professionnel type tend à maintenir les fonctionnaires au sein des mêmes ministères et à décourager la mobilité sectorielle entre les universités, la fonction publique et l'entreprise.

ÉVALUATION DES POLITIQUES STI

Bien-fondé et objectifs

Le rôle de l'évaluation est de produire des informations sur le caractère approprié et l'efficacité des interventions des pouvoirs publics. Ces informations peuvent être utilisées pour évaluer et « éclairer » les processus d'apprentissage des pratiques et des performances, pour stimuler le débat entre les acteurs (sur les critères d'évaluation appropriés, par exemple), pour signaler la qualité et renforcer les réputations (dans la recherche publique, par exemple), et pour permettre aux décideurs de rendre compte de leurs choix en matière de dépenses publiques. Les résultats des évaluations peuvent déclencher un repositionnement des politiques et programmes, déterminer l'affectation ou la réaffectation des fonds publics (dotations forfaitaires plus généreuses accordées aux universités affichant les meilleures performances) et enrichir l'élaboration de la stratégie STI nationale.

Principaux aspects

On s'accorde sur le principe selon lequel toutes les interventions des pouvoirs publics devraient être évaluées, mais il n'existe pas de consensus clair quant au moment approprié pour y procéder, au niveau d'agrégation des données ou aux critères d'évaluation.

L'évaluation intervient à différents stades du cycle de formulation des politiques (*ex-ante*, *mi-parcours*, *ex-post*). Elle peut être réalisée dans le cadre d'un contrat (financement de programmes de R-D par exemple) ou être inscrite dans la loi (Government Performance and Results Act aux États-Unis, par exemple).

Les individus, les projets, les organisations (universités, organismes de financement par exemple), les programmes, les politiques et même l'ensemble du système STI peuvent être évalués. L'évaluation peut consister à analyser les processus de gestion ou les résultats par rapport à des objectifs prédéfinis (évaluation de l'impact) (graphique 5.5). Elle peut être effectuée par des experts extérieurs ou par ceux qui font l'objet de l'évaluation (auto-évaluation des institutions publiques de recherche aux Pays-Bas, par exemple).

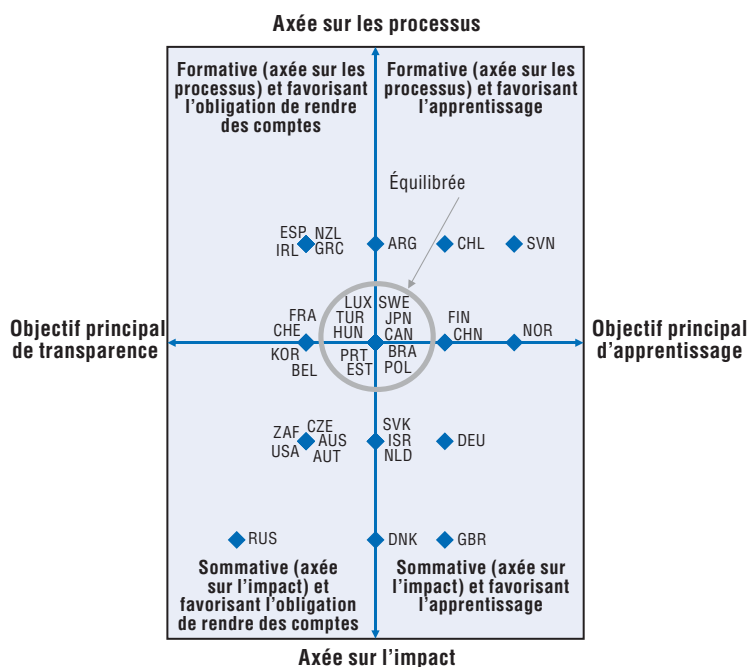
L'évaluation des individus, des organisations ou des systèmes STI nationaux se concentre sur l'exécution de missions ou de fonctions définies. L'évaluation des politiques et programmes met en évidence les ressources mises en œuvre, les produits obtenus ou l'additionalité comportementale de l'intervention publique, c'est-à-dire la mesure dans laquelle l'intervention complète les ressources privées au lieu de s'y substituer (incitations fiscales à la R-D par exemple), contribue à créer davantage de produits (comme la réforme de l'enseignement supérieur) et modifie durablement le comportement d'une population cible (subventions vertes, par exemple).

Les méthodes et les critères d'évaluation varient, suivant le type d'information recherchée. Ils sont importants parce que ceux qui font l'objet d'une évaluation apprennent habituellement à améliorer leurs performances avec le temps. Les critères d'évaluation peuvent donc inciter les acteurs concernés à mener des activités bénéfiques dans lesquelles ils ne s'engageraient peut-être pas autrement, comme le renforcement des liens entre les universités et l'industrie. Toutefois, ces critères peuvent aussi avoir des effets pervers : par exemple, les examens par les pairs tendent à favoriser la recherche conventionnelle et les groupes de recherche bien établis. Des critères centrés sur le nombre de publications et de citations risquent de décourager des activités autres que les

publications universitaires, souvent au détriment de l'enseignement, tandis qu'une importance trop grande accordée au nombre de brevets et d'entreprises créées par essaimage ainsi qu'aux revenus de la recherche peut encourager le court-termisme.


Graphique 5.5. Objectifs principaux et orientation de l'évaluation des politiques STI, 2012

D'après les propres notations des pays



Note : Notes données par les pays répondant à la question : « Quels sont les objectifs et l'orientation de l'évaluation de la politique STI dans votre pays ? » Une évaluation sommative mesure l'impact qu'un programme peut avoir sur les problèmes auxquels il est censé remédier. Une évaluation formative détermine comment le programme est administré ou géré de façon à améliorer le processus de mise en œuvre.

Source : Réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie* 2012 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741278>

Tendances récentes de l'action publique

Récemment, l'évaluation des politiques STI a retenu davantage l'attention des pouvoirs publics parce que les gouvernements consacrent des ressources importantes à la R-D et à l'innovation pendant les crises budgétaires. Les contraintes budgétaires ont accru la nécessité de démontrer l'utilisation efficace des deniers publics mais limitent les ressources disponibles pour l'évaluation.

L'évaluation des politiques STI se heurte aux mêmes défis complexes que les politiques elles-mêmes. L'action publique cherche habituellement à influencer sur des phénomènes complexes qui font intervenir un certain nombre d'acteurs et de cadres institutionnels. Leur évaluation doit aussi tenir compte de cette complexité. Une évaluation systémique (méta-évaluation) doit s'inspirer de différentes opérations d'évaluation habituellement réparties sur l'ensemble de l'appareil public. Pour traiter des enjeux sociaux, il faut adapter les méthodes et les critères d'évaluation souvent basés sur des modèles d'investissement afin de dégager les résultats non économiques et l'impact

social des politiques STI. Pour s'adapter à la mondialisation, il est nécessaire d'élargir la portée de l'évaluation de ces politiques et d'en accroître encore la complexité.

Les pouvoirs publics ont renforcé le cadre légal d'évaluation, rationalisé les procédures d'évaluation, parfois en créant un seul organisme dédié, ou renforcé la coordination des organes chargés de l'évaluation. Outre les efforts généraux déployés pour construire une base de données concrètes sur les politiques STI (par le développement des études d'évaluation d'impact et la systématisation de l'évaluation) certains pays ont mis en œuvre une approche de l'évaluation à l'échelle de l'ensemble de l'administration ; beaucoup ont cherché à harmoniser les pratiques en définissant des méthodologies communes et en construisant des indicateurs, et quelques-uns créent des infrastructures de données et des communautés d'experts (tableau 5.1). Les États-Unis et le Japon ont été particulièrement actifs dans la création d'une science de l'action en faveur de la science et de l'innovation (SciSIP) pour développer, améliorer ou étendre des modèles, des outils analytiques, des données et des mesures pouvant être appliqués aux processus de décision en matière de politique STI. La Norvège a également monté un programme de recherche SciSIP appelé FORFI pour la période 2010-14.

Tableau 5.1. **Principales évolutions de l'évaluation des politiques STI au cours des cinq dernières années**

Renforcement des conditions cadres de l'évaluation	Promouvoir une culture de l'évaluation	Belgique (Wallonie et Capitale), Brésil, Fédération de Russie, Pologne, Portugal, Turquie
	Inscrire l'évaluation dans la législation	Belgique (Wallonie et Capitale), Canada, Hongrie (établissements d'enseignement supérieur)
	Établir des accords et/ou des contrats de performance avec l'administration centrale	Finlande (établissements d'enseignement supérieur), France, Luxembourg
	Augmenter le budget affecté à la politique d'évaluation	République populaire de Chine
Création d'organismes et de coordination	Créer de nouvelles unités d'évaluation	Pologne, Afrique du Sud
	Rationaliser les opérations d'évaluation (par le biais d'un organisme unique par exemple)	Argentine, Corée, Finlande, France, Israël, Italie, Pays-Bas, Portugal, Slovénie, Turquie
	Renforcer la coordination des organes d'évaluation	Pologne
Création d'une capacité d'évaluation	Mettre en œuvre une approche à l'échelle de l'ensemble de l'administration/un cadre d'évaluation des politiques et de leur d'impact	Afrique du Sud, Australie, Canada, Fédération de Russie, Finlande, Irlande, Japon, Royaume-Uni,
	Définir des normes, des lignes directrices et un cadre méthodologique pour l'évaluation	Argentine, Autriche, Colombie, Espagne, Estonie, Japon, Pays-Bas, République populaire de Chine, Royaume-Uni, Suisse
	Construire et consolider des indicateurs STI et des indicateurs des performances clés	Australie, Belgique (Capitale), Colombie, Danemark, Espagne, Finlande, Norvège, Slovénie, Suisse, Turquie
	Construire une infrastructure de données sur les politiques STI comme, par exemple, des initiatives sur la science de l'action en faveur de la science et de l'innovation (SciSIP)	Corée, États-Unis, Japon
	Créer une communauté d'évaluation et d'experts en évaluation d'impact	États-Unis

Source : Réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie* 2012 de l'OCDE.

PARTIE III

Chapitre 6

Profils des politiques STI : Construire les compétences et les capacités d'innovation

Cette partie présente, à travers une série de profils des politiques STI les principales tendances des politiques nationales de science, technologie et d'innovation (STI), en mettant l'accent sur les politiques et programmes introduits entre 2010 et 2012. Elle examine les arguments en faveur de l'intervention des pouvoirs publics, les principaux aspects des politiques et des instruments de politiques STI, ainsi que les évolutions récentes des politiques des pays dans un grand nombre de domaines des politiques STI. Ce chapitre examine le soutien public destiné aux acteurs STI (le secteur des entreprises, la recherche publique et les services public).

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international

LE DOSAGE DE MESURES DE SOUTIEN À L'INNOVATION ET À LA R-D DANS L'ENTREPRISE

Bien-fondé et objectifs

Depuis quelques années, l'attention se focalise de plus en plus sur le dosage (*policy mix*) de mesures de soutien à la R-D et à l'innovation. Cette conception des politiques publiques comme un ensemble témoigne d'une plus grande conscience de l'interdépendance des mesures prises par les pouvoirs publics et de la nécessité d'envisager les performances ou le comportement des systèmes d'innovation dans une perspective globale.

Les questions que l'on peut se poser au sujet du dosage de mesures ne se limitent pas aux dispositifs en place. Elles couvrent aussi la conception de nouvelles mesures. Ainsi, la notion de dosage de mesures peut être utilisée *a priori*, pour évaluer le degré d'adéquation de nouvelles mesures envisagées et *a posteriori*, pour évaluer les résultats d'une combinaison de mesures en place.

Principaux aspects

En règle générale, les nouveaux instruments adoptés s'insèrent dans un dispositif déjà établi, avec souvent des objectifs similaires ou qui se recoupent. L'efficacité d'un instrument dépend presque toujours de son interaction avec d'autres. Souvent, les mesures ont été mises au point à des périodes différentes et en vue de finalités quelque peu différentes. En principe, le choix et la conception des instruments d'action doivent tenir compte de ces interactions, car ces instruments peuvent être contradictoires ou au contraire se renforcer mutuellement.

Or, pour différentes raisons, la prise en compte de ces interactions est loin d'être simple. D'abord, les objectifs des politiques d'innovation, tout comme les trains de mesures déployés, se sont multipliés, d'où une complexité croissante du paysage des politiques publiques. L'élargissement du cadre des politiques d'innovation a fait apparaître de nouvelles logiques d'intervention et une boîte à outils encore plus diversifiée. Outre les politiques spécifiquement tournées vers l'innovation, comme celles qui concernent la science, la technologie et l'éducation, il existe d'autres types d'instruments – la politique fiscale, les lois et règlements sur la concurrence, etc. – dont il importe de prendre en compte les impacts, car ils constituent les conditions cadres de l'innovation.

La cohérence et l'équilibre du dosage de mesures en faveur de l'innovation constituent un objectif important. La réalisation de cet objectif peut toutefois être entravée par le cloisonnement des politiques entre différents ministères et organismes, ces politiques n'ayant pas toutes pour objectif premier d'aider la R-D et l'innovation du secteur privé.

Il importe également d'éviter de déployer un trop grand nombre de dispositifs à trop petite échelle, ce qui nuit à l'efficacité d'ensemble. L'empilement systématique et prolongé de mesures risque en effet de créer un ensemble dense et très complexe. Comme les mesures qui se sont accumulées au fil des ans traduisent généralement des conceptions différentes des causes de problèmes spécifiques et de la formulation de ces problèmes, il est d'autant plus difficile de parvenir à des politiques cohérentes. Le concept de dosage de mesures, appliqué à l'évaluation et à la conception des politiques publiques, permet d'attirer l'attention sur les incohérences et les mesures faisant double emploi.

Si l'on envisage les choses dans une perspective dynamique, la recherche du bon dosage de mesures n'est jamais finie. En effet, le champ d'action et le contenu des politiques gouvernementales évoluent, sous l'effet de facteurs extérieurs, mais aussi en fonction du niveau de développement économique et institutionnel, et du degré de

complexité des institutions publiques elles-mêmes. Cette évolution influe non seulement sur la nature des objectifs qui peuvent être poursuivis, mais aussi sur les chances de les atteindre.

Tendances récentes de l'action publique

Les politiques publiques et les instruments qui les composent peuvent être classés en fonction de plusieurs critères : groupes ciblés, résultats souhaités, mécanisme de financement. Les classifications les plus utilisées sont souvent de type binaire : politique de l'offre ou politique de la demande, par exemple. Leur utilisation doit être envisagée non en remplacement mais en complément des autres classifications. L'enjeu est de trouver le bon dosage, en tenant compte de l'état actuel du système d'innovation concerné et en intégrant une vision prospective. Le questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012 de l'OCDE* invitait donc les pays à évaluer leur dosage de mesures de soutien à la R-D et à l'innovation dans l'entreprise pour différentes périodes (il y a dix ans, actuellement, dans cinq ans) pour cinq catégories de mesures. Les résultats sont présentés dans le graphique 6.1 et sont examinés ici en détail.

Mesures ciblées ou *mesures génériques* (c'est-à-dire non ciblées sur une population particulière). Le graphique 6.1^(a) montre que depuis une dizaine d'années, de nombreux pays ont eu de plus en plus tendance à privilégier les mesures ciblées et que cette tendance va s'accroître dans les cinq années qui viennent. Il s'agit d'instruments qui visent par exemple les petites et moyennes entreprises (PME) et les jeunes entreprises, ainsi que certains secteurs.

Mesures à orientation technologique ou *mesures génériques* (non axées sur des technologies particulières). Le graphique 6.1^(b) montre que le dosage entre les mesures axées sur des technologies et les instruments génériques est extrêmement variable d'un pays à l'autre. Le poids respectif des deux catégories au niveau global reste à peu près constant d'une année sur l'autre, mais on observe au sein des pays d'importantes évolutions dans le temps. Ainsi, environ 80 % des répondants font état de changements passés ou futurs dans l'assortiment de mesures ; on compte à peu près autant de pays ayant augmenté la proportion d'instruments à orientation technologique (Brésil, Grèce, Royaume-Uni et Slovaquie) que de pays qui ont privilégié les mesures génériques (Allemagne, Finlande, République populaire de Chine et Suisse).

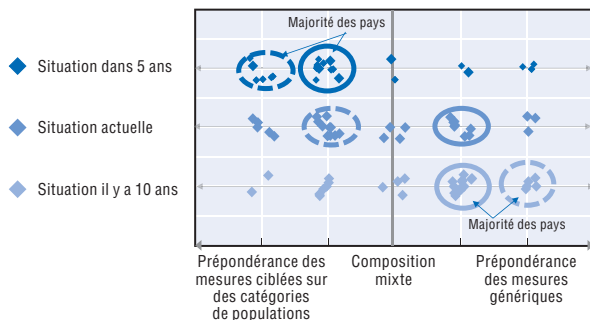
Instruments financiers ou *instruments non financiers*. Le graphique 6.1^(c) montre que la plupart des instruments d'aide à la R-D et à l'innovation dans l'entreprise sont à caractère financier. Même si les instruments non financiers ont quelque peu gagné du terrain chez environ la moitié des pays répondants, environ les trois quarts de ces derniers continuent de privilégier les instruments financiers.

Mécanismes de soutien directs ou *indirects*. Les mécanismes de soutien directs sont les prêts et les garanties de prêts, les avances remboursables, les bourses octroyées sur concours, les services de conseil technologique et les programmes de vulgarisation, les chèques innovation, les prises de participation, les investissements de capital-risque, etc. Les mécanismes indirects de soutien sont les incitations fiscales à la R-D et à l'innovation, qui peuvent être liées soit aux dépenses de R-D (crédits d'impôt à la R-D, abattements fiscaux pour les activités de R-D et exonérations de charges sociales sur la rémunération du personnel R-D), soit aux revenus de la R-D (fiscalité réduite sur les redevances de brevets et autres revenus du capital intellectuel). On constate en général un recours plus large et plus

Graphique 6.1. Évolution de la composition des politiques de soutien à la R-D et à l'innovation dans les entreprises, 2012

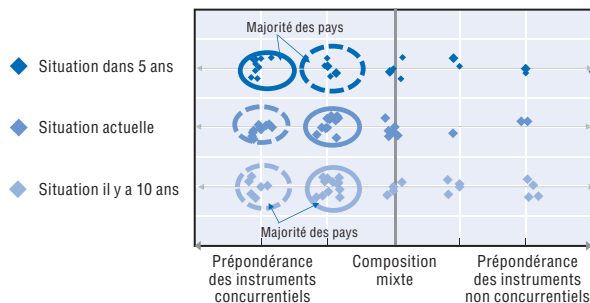
D'après les autoévaluations des pays

A. Mesures ciblées sur certaines populations ou mesures génériques



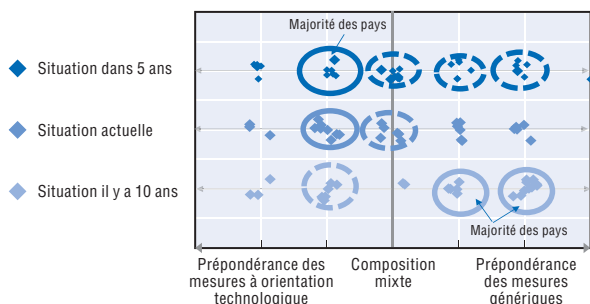
Instruments ciblés sur des catégories d'entreprises spécifiques : PME, entreprises de nouvelles technologies, secteurs spécifiques, etc.

D. Instruments concurrentiels ou non concurrentiels



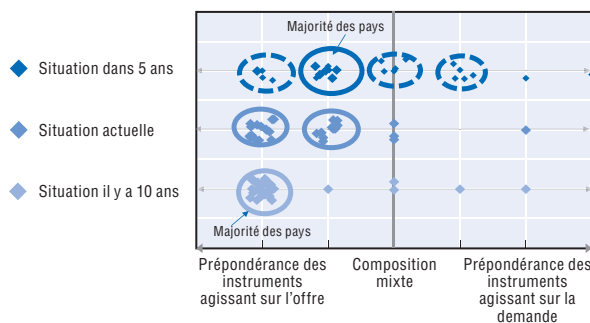
Les instruments dits concurrentiels sont les aides octroyées après un processus de sélection fondé sur des critères de performance préétablis. Les instruments non concurrentiels sont des aides à portée universelle ou octroyées après un processus de sélection fondé sur des critères d'admissibilité.

B. Mesures à orientation technologique ou mesures génériques



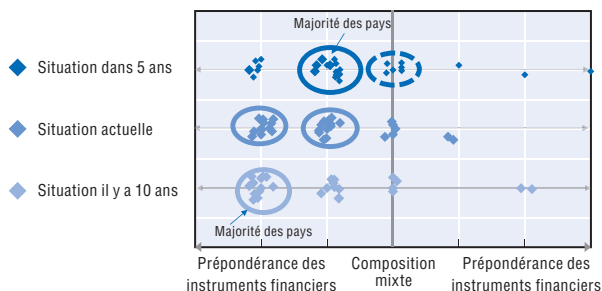
Instruments ciblés sur la R-D et l'innovation dans des domaines technologiques spécifiques : biotechnologies, nanotechnologies, TIC, etc.

E. Instruments agissant sur l'offre ou sur la demande



Les instruments d'action sur l'offre ont pour objet de stimuler la production et l'offre de connaissances pour accélérer les retombées et les externalités du capital intellectuel. Les instruments d'action sur la demande consistent à stimuler les débouchés et la demande d'innovation et à encourager les fournisseurs à répondre aux besoins exprimés par les utilisateurs.

C. Instruments financiers ou non financiers



Les instruments financiers peuvent être directs (prêts et cautionnements, avances remboursables, bourses octroyées sur concours, chèques-innovation) ou indirects (incitations fiscales en faveur de la R-D). Les instruments non financiers comprennent la fourniture de services, l'organisation d'événements, de campagnes d'information, etc.

Source : Réponses des pays au questionnaire préparatoire des Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741297>

généreux aux mécanismes d'incitation fiscale à la R-D. Avec le temps, les politiques publiques privilégient de plus en plus les aides indirectes (voir la section « Incitations fiscales à la R-D et à l'innovation »).

Instruments concurrentiels ou non concurrentiels. Le graphique 6.1^(d) indique une préférence marquée pour les instruments fonctionnant selon une logique concurrentielle, c'est-à-dire qui appliquent, dans le processus de sélection, des critères de performance plutôt que des critères d'admissibilité. Environ 40 % des pays qui ont répondu à cette question font état d'un recours accru aux instruments fondés sur une logique de concurrence.

Instruments agissant sur l'offre ou sur la demande. Le graphique 6.1^(e) confirme la prépondérance traditionnelle des instruments d'action sur l'offre, mais révèle également l'émergence récente de mesures d'action sur la demande, visant à stimuler la demande publique de solutions et de produits innovants. De nombreux pays indiquent que dans les cinq prochaines années, ils entendent développer les instruments d'action sur la demande, même si la plupart d'entre eux estiment que la prédominance des instruments agissant sur l'offre va persister.

Pour résumer, si l'on se fonde sur l'autoévaluation que les pays font de leur dosage de mesures, il ressort clairement que la composition de ce dosage varie à la fois d'un pays à l'autre et dans le temps. Bien sûr, étant donné la nature des données, il convient d'interpréter les résultats avec circonspection. Ils donnent une vision générale, plutôt qu'un tableau strictement exact des différences et des tendances. Ils confirment toutefois largement l'idée que l'on se fait en général de la composition et de l'orientation des politiques.

Références et lectures complémentaires

OCDE (2010), « Le dosage des politiques de l'innovation » dans *Science, technologies et industrie : Perspectives de l'OCDE*, OCDE, Paris, pp. 271-302.

FINANCEMENT DE LA R-D ET DE L'INNOVATION DANS LES ENTREPRISES

Bien-fondé et objectifs

Le financement est un élément extrêmement important pour l'innovation et la croissance, particulièrement pour la création des entreprises et lors des premières étapes de leur développement. L'accès au financement est un problème central, tant pour les entrepreneurs novateurs que pour les responsables de l'élaboration des politiques. Les créateurs d'entreprises et les dirigeants de petites et moyennes entreprises (PME) doivent faire face à des contraintes financières en grande partie liées aux risques et aux faiblesses qui les caractérisent. Les PME innovantes de la zone euro considèrent que l'accès au financement est l'une des principales difficultés qu'elles rencontrent depuis la crise de la dette souveraine de 2011 (CE, 2011a).

En dépit de l'importance croissante de l'entrepreneuriat dans le lancement de nouveaux projets et la mise en œuvre de technologies d'avant-garde, les PME sont confrontées à plusieurs obstacles pour se financer : asymétrie d'information, manque de relais de financement entre investisseurs et entrepreneurs par exemple. Elles souffrent aussi d'un manque de ressources et de garanties de crédits et n'ont pas d'antécédents à faire valoir pour les obtenir. La qualité du plan d'entreprise, au regard de l'obligation de vigilance, peut être déterminante pour les décisions de financement.

Ces défaillances possibles du marché justifient l'intervention de la puissance publique dans le financement de l'entrepreneuriat. Indépendamment de la mise en place de conditions cadres favorables à l'investissement en R-D et en innovation, les pouvoirs publics usent de différents types d'instruments : prêts bonifiés, avantages fiscaux, aides publiques au capital-risque notamment (tableau 6.1). On considère que les subventions sont surtout efficaces pour les jeunes et petites entreprises à forte intensité de R-D axées sur la technologie aux premiers stades de leur développement. Le financement initial peut aider les entrepreneurs non seulement à avoir accès aux ressources dont ils ont besoin, mais aussi à survivre à cette période pendant laquelle il leur est très difficile d'obtenir des financements, des prêts ou du capital-risque pour les projets qui apparaissent risqués.

Principaux aspects

Au cours des dernières décennies, l'investissement en R-D a connu dans les économies de l'OCDE une progression soutenue, malgré des fluctuations cycliques (OCDE, 2011a). Cela semble clairement indiquer que la R-D publique, souvent anticyclique, joue un rôle amortisseur quand l'activité ralentit en prenant le relais de l'investissement privé. Entre 2010 et 2011, les dépenses de R-D sont passées au niveau mondial de 1 252 milliards USD à 1 333 milliards USD, et elles devraient atteindre 1 403 milliards en 2012, avec une augmentation encore soutenue dans les pays émergents et plus stable dans les économies établies (Battelle, 2011). La R-D des entreprises au niveau mondial a augmenté de 4 % en 2010, soit une forte remontée, après avoir reculé de 1.9 % en 2009 au lendemain de la crise financière (CE, 2011b).

L'investissement de capital-risque, qui est désormais une importante source de financement pour les entreprises technologiques, a généralement progressé, même s'il a légèrement marqué le pas aux États-Unis et dans l'UE en 2009, conséquence de la crise financière de 2008 (OCDE, 2011b). Pour la même raison, les investissements des groupes américains d'investisseurs providentiels (*business angels*) ont sensiblement diminué en 2009, alors que ce type d'investissements enregistrait une progression soutenue en

Europe. Les investisseurs providentiels, individus fortunés et expérimentés qui investissent dans un cadre informel, ont tendance à miser sur les stades précoces, où le risque est plus important, et jouent le rôle crucial de relais financier entre les premiers stades de croissance et la phase suivante.

Tableau 6.1. **Principaux instruments de financement au service de l'innovation**

Type de financement	Principales caractéristiques	Observations
Prêts bancaires	L'un des outils les plus répandus d'accès au financement. Nécessite des cautions ou des garanties.	Obligation de remboursement
Subventions	Utilisées comme financement initial pour les jeunes entreprises et les PME innovantes pendant et après le démarrage : le programme Small Business Innovation Research aux États-Unis, et l'équivalent au Royaume-Uni et aux Pays-Bas ; tarifs d'achat garantis au Danemark et en Allemagne ; fonds OSEO en France ; Innovation Investment Fund au Royaume-Uni.	Permettent de pallier les insuffisances du marché pour le financement d'amorçage et le stade initial
Investisseurs providentiels	Source de financement pour les stades précoces et risqués des projets, ils apportent, outre des fonds, des conseils et un tutorat en management d'entreprise. Interviennent fréquemment sous forme de groupes ou de réseaux, p. ex. Tech Coast Angels et Common ANGELS aux États-Unis, Seraphim Fund au Royaume-Uni.	Financement d'amorçage et aux premiers stades
Capital-risque	Intervient plutôt aux stades ultérieurs, moins risqués, de la croissance de l'entreprise. Parfois appelé « capital patient », le capital-risque s'étend sur des périodes prolongées (10 à 12 ans) : investissement, maturation et sortie. Exemples : Pre-seed Fund et Innovation Investment Fund en Australie, Yozma Fund en Israël, Seed Fund Vera en Finlande, Scottish Co-investment Fund au Royaume-Uni.	Financement au stade d'expansion
Participation-pari (<i>corporate venturing</i>)	Prise de participation par une grande entreprise dans une <i>startup</i> innovante afin d'accroître sa compétitivité, dans une optique stratégique ou financière.	Motivation stratégique
Financement participatif (<i>crowd funding</i>)	Outil de financement collectif <i>via</i> Internet qui permet aux petites entreprises de lever des capitaux plus facilement pour le démarrage et les premiers stades.	Risque de fraude
Incitations fiscales	Large gamme d'aides fiscales à la R-D et à l'investissement d'entrepreneuriat présentes dans la plupart des pays. Exemples : Enterprise Investment Scheme au Royaume-Uni, réduction de l'impôt de solidarité sur la fortune (ISF) en France, Business Expansion Scheme en Irlande.	Mesure indirecte, non-discriminatoire

Source : OCDE (2011a), *Science, technologie et industrie : tableau de bord de l'OCDE* ; OCDE (2011b), *Financing High-Growth Firms* ; NIST (2008), *Corporate Venture Capital*, et autres sources.

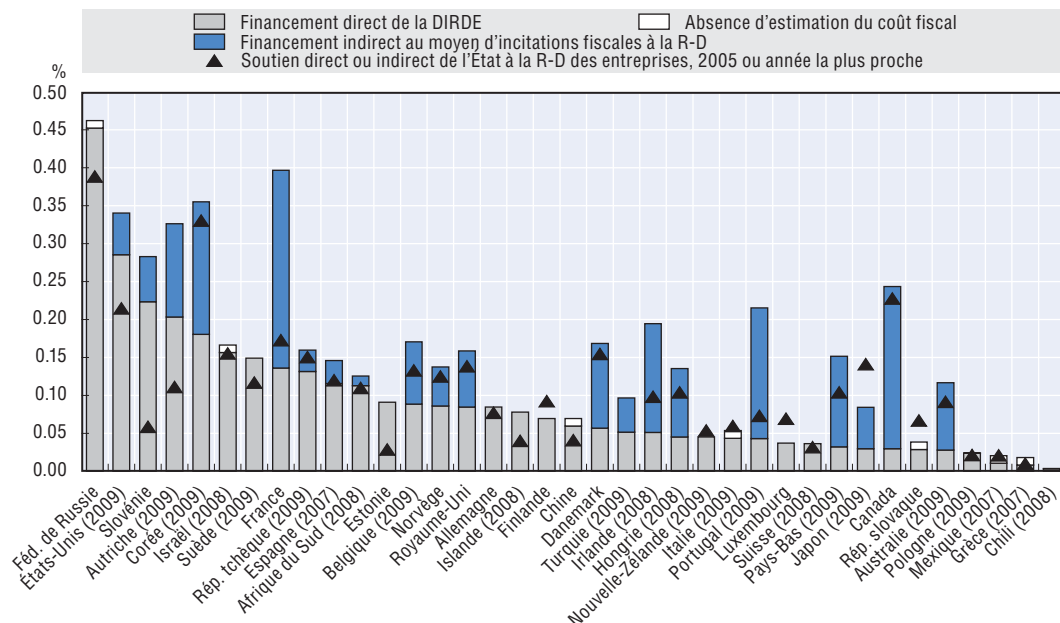
Tendances récentes de l'action publique

Les mesures visant à encourager l'investissement dans l'innovation en facilitant l'accès au financement demeure un enjeu majeur dans tous les pays de l'OCDE. Il s'agit d'accroître et d'élargir les sources publiques et privées de financement de l'innovation, étant donné que l'horizon temporel des investisseurs des pays de l'OCDE se raccourcit de plus en plus depuis les récentes crises financières et de la dette souveraine. Un certain nombre de réformes des systèmes bancaire et de financement adoptées en réaction à la crise financière, comme le relèvement des ratios de capitalisation des banques, ont peut-être réduit l'appétence au risque des investisseurs traditionnels. Les pouvoirs publics cherchent donc de nouveaux moyens de promouvoir l'accès au financement pour la R-D et l'innovation, comme les partenariats public-privé.

L'arrivée de nouveaux investisseurs institutionnels et des fonds souverains pourrait représenter des sources de financement pour l'innovation. L'Internet permet aussi de nouveaux modes de financement pour certains projets de modeste envergure. Aux États-Unis, une nouvelle loi sur le financement participatif a suscité un regain d'attention dans ce pays et dans d'autres économies. La participation-pari, par exemple, consiste, pour une grande entreprise, à investir dans une petite entreprise innovante ; c'est une autre source possible de financement de la R-D. Au niveau institutionnel, de nouvelles dispositions ont été prises au Royaume-Uni pour les investisseurs providentiels ; un avantage fiscal a été créé au Portugal ; Israël vient d'adopter une loi sur les investisseurs providentiels ; en France, les contribuables assujettis à l'ISF peuvent bénéficier d'une réduction, etc.

Graphique 6.2. Financement public de la R-D des entreprises et incitations fiscales à la R-D, 2010

En pourcentage du PIB



Notes :

Les estimations des coûts fiscaux liés à la R-D ne couvrent pas les incitations fiscales à la R-D des échelons infranationaux. L'Allemagne, l'Estonie, la Finlande, le Luxembourg, la Suède et la Suisse n'offrent pas d'incitations fiscales à la R-D. La Chine, la Fédération de Russie, la Grèce, Israël, l'Italie et la République slovaque accordent des incitations fiscales à la R-D mais les estimations des coûts ne sont pas disponibles.

L'Islande a introduit un dispositif comportant des incitations fiscales à la R-D en 2009 avec effet en 2011.

Le Mexique et la Nouvelle-Zélande ont abrogé leur dispositif fiscal en 2009. Aucune estimation des coûts n'est disponible pour le Mexique avant cette date. En 2008 le coût des incitations fiscales à la R-D nouvellement disponibles en Nouvelle-Zélande était de 103 millions NZD (0.056 % du PIB).

2004 au lieu de 2005 pour l'Autriche et la Suisse, 2006 pour l'Afrique du Sud, la Pologne et le Portugal, 2007 pour la Slovaquie, 2008 pour la Belgique, la Corée et la Nouvelle-Zélande.


Les estimations concernant l'Australie, la Corée et la Hongrie reposent sur les réponses fournies par les pays au questionnaire de l'OCDE sur les incitations fiscales à la R-D de 2010.

L'estimation pour l'Autriche couvre la prime à la recherche remboursable mais exclut les autres facilités accordées à la R-D. Le montant de la prime à la recherche a été déduit du total du financement direct de la R-D des entreprises par l'État pour éviter un double comptage.

Les estimations pour la France reposent sur la valeur des créances fiscales et non celle des dépenses fiscales. Les crédits d'impôt au titre du CIR n'étant remboursables avant 2009 qu'au terme de trois années, des écarts significatifs étaient observés entre les estimations des coûts fiscaux selon les méthodes utilisées. Pour 2008, les créances fiscales excédaient les dépenses fiscales de 3.1 milliards USD (2.7 milliards EUR), alors qu'en 2009, du fait des mesures exceptionnelles prises dans le cadre du plan de relance, autorisant le remboursement immédiat des créances en cours, les dépenses fiscales excédaient les créances de près de 1.9 milliard USD (1.5 milliards EUR).

L'estimation pour les États-Unis couvre le crédit d'impôt recherche mais exclut la déductibilité des dépenses de R-D.

Source : Base de données Principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST) de l'OCDE, juin 2012; questionnaires de l'OCDE sur les incitations fiscales à la R-D, janvier 2010 et juillet 2011 ; et sources nationales, basées sur OCDE (2011), Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2011, OCDE, Paris.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742494>

Des avantages fiscaux ont été instaurés dans 26 des 34 économies de l'OCDE ainsi que dans plusieurs économies non membres (OCDE, 2011a). Cette forme de financement indirect est utilisée de plus en plus en complément du financement public direct, au moyen de contrats de R-D ou de subventions. Au Canada, en Corée, au Danemark et au Portugal, c'est le principal type de soutien financier public à la R-D des entreprises. Les dernières estimations, encore expérimentales, donnent à penser que l'intensité du soutien

public direct et indirect a augmenté notablement dans la plupart des pays depuis 2005 (graphique 6.2). Si la France et le Portugal ont élargi leur système d'imposition pour la R-D, les États-Unis et la Fédération de Russie ont fortement augmenté le financement direct. L'Autriche et la Slovénie, qui ont enregistré les plus fortes augmentations de soutien public, ont utilisé ces deux moyens. Dans quelques pays, ces réformes ont modifié le dosage des politiques de R-D.

Références et lectures complémentaires

- Battelle et R-D Magazine (2011), *2012 Global R-D Funding Forecast*, décembre, www.battelle.org/ABOUTUS/rd/2012.pdf.
- CE (2011a), *SME's Access to Finance Survey 2011*, décembre 2011, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/finance/files/2011_safe_analytical_report_en.pdf.
- CE (2011b), *2011 EU Industrial R-D Investment Scoreboard*, Bruxelles, <http://iri.jrc.ec.europa.eu/research/docs/2011/SB2011.pdf>.
- NIST (2008), *Corporate Venture Capital: Seeking Innovation and Strategic Growth*, June, www.atp.nist.gov/eao/gcr_08_916_nist4_cvc_073108_web.pdf.
- OCDE (2011a), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/sti/tableaubord>.
- OCDE (2011b), *Financing High-Growth Firms: The Role of Angel Investors*, OCDE, Paris.
- Oxford Research (2011), *Financing Eco-innovation, Final Report, January 2011*.

INCITATIONS FISCALES À LA R-D ET À L'INNOVATION

Bien-fondé et objectifs

Les incitations fiscales à la R-D sont souvent considérées comme de meilleurs instruments que les aides directes à la R-D sous forme de marchés publics ou de subventions. En effet, il s'agit d'instruments qui reposent sur les lois du marché et visent à réduire le coût marginal des activités de R-D ; ils laissent donc l'entreprise libre de décider des projets de R-D qu'elle entend financer. Leur objectif est d'accroître l'investissement privé de R-D, ce qui va accroître les retombées de l'innovation, d'où un effet positif sur la croissance à long terme. Ces instruments peuvent aussi stimuler la création d'entreprises de R-D, mais présenter par ailleurs quelques risques : i) augmentation des salaires des chercheurs, dont la demande est accrue par l'intensification de la R-D (une partie du manque à gagner fiscal se dilue donc dans une augmentation des coûts au lieu d'accroître le volume) ; ii) délocalisation des activités de R-D (concurrence fiscale entre pays ou régions).

Principaux aspects

Les dispositifs existants d'incitation fiscale à la R-D diffèrent à plusieurs égards : générosité des avantages, mécanismes et catégories d'entreprises ou domaines de R-D visés (tableau 6.2).

On distingue les incitations fiscales basées sur les dépenses de R-D – essentiellement les crédits d'impôt à la R-D, abattements fiscaux pour les activités de R-D et crédit d'impôt applicable à la masse salariale du personnel de R-D – et les aides qui portent sur les revenus de la R-D (fiscalité réduite sur les redevances de brevets et autres revenus liés au capital intellectuel).

Dans la plupart des économies de l'OCDE et des économies émergentes, il existe des crédits d'impôt basés sur le volume des dépenses engagées (Brésil, Canada, France, Inde, Japon, Norvège, République populaire de Chine, Royaume-Uni). Dans certains, les crédits d'impôt s'appliquent aux dépenses de R-D uniquement au-delà d'un certain seuil.

L'Autriche, le Danemark, la Hongrie, la République tchèque et le Royaume-Uni accordent des abattements fiscaux pour les activités de R-D. La Belgique, l'Espagne, la Hongrie, les Pays-Bas et la Turquie accordent un crédit d'impôt applicable à la masse salariale du personnel de R-D (sur la retenue au titre des impôts sur les salaires et des cotisations de sécurité sociale).

En outre, les incitations fiscales à la R-D peuvent viser des catégories d'entreprises ou des domaines de R-D spécifiques. Dans certains pays, l'entreprise est autorisée à reporter la réduction d'impôt sur l'exercice suivant ou sur l'exercice précédent si sa facture fiscale est moindre que le crédit d'impôt auquel elle peut prétendre au titre de la R-D. Dans certains cas, il peut même y avoir remboursement (par exemple pour les toutes nouvelles entreprises, qui ne dégagent souvent pas de bénéfice).

Tendances récentes de l'action publique

La tendance générale a été à l'élargissement, à la simplification et au renforcement des aides fiscales à la R-D. La France (en 2008) et l'Australie (en 2010) ont remplacé des dispositifs mixtes (basés à la fois sur le niveau et sur l'augmentation des dépenses de R-D), relativement complexes, par des mécanismes plus simples et plus généreux, uniquement basés sur le niveau de dépenses. Ces dernières années, la Belgique, la Corée, l'Irlande, la

Tableau 6.2. **Caractéristiques des dispositifs fiscaux d'aide dans certains pays de l'OCDE, 2009**

Type de dispositif d'incitation fiscale à la R-D	<i>Crédit d'impôt basé sur le volume des dépenses de R-D</i>	Australie, Brésil, Canada, Chine, France, Inde, Norvège.
	<i>Crédit d'impôt basé sur l'accroissement des dépenses de R-D</i>	États-Unis
	<i>Crédit d'impôt mixte (basé sur le volume et sur l'accroissement des dépenses)</i>	Japon, Corée, Portugal, Espagne
	<i>Abattement fiscal pour la R-D</i>	Autriche, Danemark, Hongrie, Turquie, République tchèque, Royaume-Uni
Crédit d'impôt applicable à la masse salariale du personnel de R-D		Belgique, Espagne, Hongrie, Pays-Bas, Turquie
Avantages fiscaux liés à la R-D plus généreux pour les petites et moyennes entreprises (PME)		Australie, Canada, Corée, France, Hongrie, Japon, Norvège, Royaume-Uni
Ciblage	<i>Énergie</i>	États-Unis
	<i>Collaboration</i>	Hongrie, Italie, Japon, Norvège, Turquie
	<i>Entreprises entrant pour la première fois dans le dispositif</i>	France
	<i>Jeunes entreprises et entreprises nouvelles</i>	Corée, France, Pays-Bas
Plafonnement des montants		Autriche, États-Unis, Italie, Japon, Pays-Bas, Norvège
Incitations fiscales à la R-D assises sur les revenus		Belgique, Espagne, Pays-Bas
Aucune incitation fiscale à la R-D		Allemagne, Estonie, Finlande, Luxembourg, Mexique, Nouvelle-Zélande, Suède, Suisse

Note : Les abattements fiscaux en faveur de la R-D sont des avantages fiscaux permettant de déduire du revenu imposable jusqu'à un certain pourcentage des dépenses de R-D ; les crédits d'impôt à la R-D consistent à soustraire une somme du montant de l'impôt exigible.

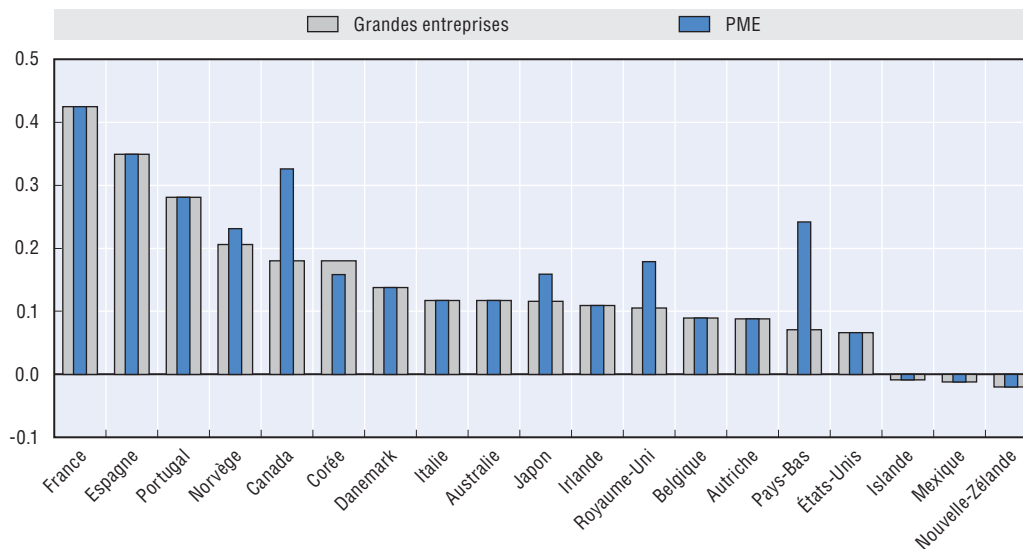
Source : OCDE (2011). Témoignage de l'OCDE devant le Congrès des États-Unis sur les incitations fiscales à la R-D, septembre, et réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012* de l'OCDE.

Norvège, le Portugal et le Royaume-Uni ont soit haussé le taux du crédit d'impôt, soit relevé les plafonds de la R-D donnant droit au crédit d'impôt. La Chine a étendu son dispositif de crédit d'impôt à toutes les entreprises actives dans des domaines technologiques stratégiques (biotechnologies, technologies de l'information et des communications et autres technologies de pointe), même situées hors des « zones spéciales de nouvelles technologies » désignées.

En revanche, le Mexique et la Nouvelle-Zélande ont récemment diminué leurs dispositifs d'incitations fiscales à la R-D. Le Mexique a remplacé la réduction d'impôt par une aide directe en 2009. La Nouvelle-Zélande avait instauré un crédit d'impôt à la R-D en 2008, mais l'a supprimé dès l'exercice 2009-10. Le Canada, quant à lui, a décidé de réduire son dispositif de crédit d'impôt à la R-D et de privilégier davantage les aides directes.


Récemment, des incitations fiscales ont aussi été utilisées, généralement sur une base temporaire, pour aider les entreprises à traverser la crise financière. Le Japon et les Pays-Bas, par exemple, ont provisoirement relevé le plafond de la R-D admissible. Constatant qu'un certain nombre d'entreprises ne seraient vraisemblablement pas en mesure de bénéficier de leur crédit d'impôt à cause de la chute de leurs bénéfices à la suite de la crise, le Japon a également prolongé le délai de report des crédits d'impôt R-D inutilisés. En 2009, la France a proposé d'accéder à toutes les demandes de remboursement des années précédentes encore en souffrance. Avant 2009, les entreprises devaient attendre jusqu'à trois ans le remboursement des crédits d'impôt inutilisés. On estime que cette mesure a porté le manque à gagner fiscal à 5.5 milliards USD en 2009 (0.26 % du PIB).

Graphique 6.3. **Traitement fiscal de la R-D : taux de subvention fiscale par dollar consacré à la R-D, grandes entreprises et PME, 2008**



Note : Le taux de subvention fiscale est égal à 1 moins l'indice B. L'indice B est le montant du revenu avant impôt nécessaire pour rentabiliser un dollar de dépenses de R-D, calculé pour de petites et de grandes entreprises représentatives. Le taux de subvention fiscale est calculé pour une entreprise qui réalise des bénéfices et qui peut prétendre à un crédit d'impôt ou à un abattement. Les calculs de taux de subvention portent uniquement sur les aides assises sur les dépenses de R-D et non sur les revenus.

Source : OCDE (2009), *Science, technologie et industrie : tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris ; Warda, J. (2009), « An Update of R-D Tax Treatment in OECD Countries and Selected Emerging Economies, 2008-2009 », document interne. 1.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741392>

Références et lectures complémentaires

Témoignage de l'OCDE devant le Congrès des États-Unis sur les incitations fiscales à la R-D, septembre 2011.

INNOVATION DANS LES SERVICES ET INNOVATION NON TECHNOLOGIQUE

Bien-fondé et objectifs

Face à la dégradation de la productivité et à la lenteur de la reprise de l'emploi, beaucoup de gouvernements de l'OCDE en quête de nouvelles sources de croissance prennent de plus en plus conscience aussi de l'importance des services à cet égard. Déjà, les services représentent 70 % du produit intérieur brut (PIB) des pays de l'OCDE. Leur expansion a beaucoup bénéficié de la mondialisation et de la généralisation des technologies de l'information et des communications (TIC), qui permettent la prestation de services plus standardisés (santé, éducation et autres services publics). De nouveaux marchés de services apparaissent aussi du fait de la déréglementation et de la privatisation de services publics (services financiers, télécommunications et services énergétiques), et de l'externalisation d'activités opérée par les entreprises manufacturières.

Malgré la croissance des services, leur productivité a peu augmenté dans de nombreux pays de l'OCDE. Les responsables politiques s'intéressent donc de plus en plus à promouvoir l'innovation dans les services, s'attachant à concevoir des conditions cadres favorables, notamment au travers de la réglementation et de la politique de concurrence, ainsi que de politiques d'innovation plus ciblées.

L'innovation dans les activités de services ne se limite pas au secteur tertiaire *stricto sensu*. Elle peut aussi être le fait des entreprises manufacturières. Il peut s'agir, par exemple, de nouveaux modes d'interaction avec les clients, de nouveaux modèles économiques ou de nouvelles applications de services couplées à des produits manufacturés (contrats de service et de maintenance, applications smartphone, par exemple). Souvent, l'innovation dans les services présente à la fois des aspects technologiques (essentiellement informatiques) et des aspects non technologiques, et elle ne s'appuie pas nécessairement sur la R-D. L'innovation dans les services est aussi caractérisée par la proximité avec les utilisateurs et les clients, lesquels sont souvent associés au développement de ces services (co-création).

Principaux aspects

Dans certains pays de l'OCDE, la politique d'innovation s'intéresse de plus en plus aux services (Allemagne, Corée, Danemark, Finlande, Irlande, Royaume-Uni et Suède) et beaucoup de pays ont adopté des instruments de soutien spécifiques aux services (Allemagne, Australie, Autriche, Danemark, Finlande, France, Japon et Suède). L'innovation dans les services peut également être intégrée aux objectifs généraux des politiques STI, par exemple pour répondre aux enjeux sociétaux (Allemagne, Corée, Japon, Royaume-Uni et Suède) et redynamiser les services du secteur public.

Les politiques de soutien à l'innovation dans les services ont toutefois souvent été pensées essentiellement dans l'optique de la R-D et des industries manufacturières. Elles ne sont donc pas toujours adaptées aux caractéristiques spécifiques des services (participation plus directe des utilisateurs, par exemple) et aux insuffisances du marché ou aux défaillances systémiques qui entravent l'innovation dans les services (par exemple, la limitation des possibilités d'appropriation due au caractère immatériel des services, le manque de transparence des marchés de services due à leur fragmentation). De plus, la justification des politiques d'innovation s'appuie souvent sur des indicateurs conçus pour mesurer l'innovation industrielle basée sur la R-D, alors que dans les services, l'innovation a tendance à ne pas être de nature technologique. Il n'existe pas suffisamment

d'informations quantitatives et qualitatives pour éclairer la réflexion sur la conception de nouveaux dispositifs d'action publique pour aider l'innovation dans les services ou pour améliorer les mécanismes existants. L'amélioration de la mesure de l'innovation dans les services (dans les secteurs de services comme dans l'industrie) demeure un défi majeur.

Tendances récentes de l'action publique

Dans de nombreux pays de l'OCDE, étant donné le caractère complexe de l'innovation dans les services et l'hétérogénéité des entreprises de ce secteur, les politiques publiques tendent à s'écarter d'une optique sectorielle (services TIC, services de santé par exemple) et à intégrer plutôt les mesures de soutien à l'innovation dans les services au dosage général des mesures en faveur de l'innovation. Il s'agit donc de trouver des leviers d'action qui soient opérants pour toutes les activités de service : développement logiciel, conseil en management, communication, tourisme, services aux consommateurs, par exemple. Cela étant, l'utilisation des TIC et l'innovation ne se situent pas au même niveau pour tous les services : le développement logiciel et les services aux entreprises sont particulièrement actifs en innovation et en R-D, alors que le tourisme et les services aux consommateurs le sont moins.

Beaucoup de pays de l'OCDE ont créé des mécanismes spécifiques pour encourager l'innovation dans les services, ou envisagent de modifier les dispositifs existants de soutien à l'innovation pour qu'ils soient mieux adaptés au secteur des services (tableau 6.3). Plusieurs stratégies sont possibles : i) intégrer les services aux instruments génériques de soutien à l'innovation, comme les crédits d'impôt ou les subventions à la R-D (aux Pays-Bas, le crédit d'impôt a été élargi au développement des logiciels-services) ; ii) adapter les politiques et les instruments de soutien à l'innovation par la demande, comme les marchés publics (Finlande, Royaume-Uni) et la réglementation de façon à mieux accompagner l'innovation dans les services (Allemagne, Danemark, Royaume-Uni, Suède) ; iii) intégrer l'innovation dans les services aux politiques de R-D et d'innovation pour répondre aux enjeux sociétaux : services liés au vieillissement (Corée) et aux villes durables (Stockholm Royal Seaport) ; et iv) intégrer les services dans les politiques visant à mieux articuler l'industrie et la recherche publique (politiques de commercialisation).

Pour les responsables de l'élaboration des politiques, il importe de repérer les bonnes pratiques et de les adapter à l'innovation dans les services. On ne dispose guère d'éléments sur les mécanismes et le fonctionnement des instruments d'action en faveur de l'innovation dans le domaine des services. La plupart sont nouveaux et les études d'impact sont rares. Il faut approfondir l'étude des politiques, de façon à guider les décideurs des pays de l'OCDE et à répondre aux besoins spécifiques de chaque pays en dégagant les grandes priorités, en associant toutes les parties prenantes et en constituant un dosage de mesures adapté.

Tableau 6.3. **Principaux modes d'action possibles en faveur de l'innovation dans les services dans quelques pays de l'OCDE**

Mode d'action	Instrument	Exemples
Lancer un instrument spécifique pour favoriser l'innovation dans les services	<i>Programmes pour la recherche et l'innovation dans les services</i>	L'Allemagne (innovation avec les services), l'Autriche, la Finlande (Serve) et le Japon (programme « Service Science, Solutions and Foundation Integrated Research ») ont consacré des programmes de recherche et d'innovation à diverses thématiques : associer les usagers/salariés au développement, les nouveaux modèles économiques et la « servicisation » de l'industrie.
	<i>Regroupements de services</i>	Le Danemark a lancé un service intitulé Service Cluster Denmark, qui soutient la R-D et la co-création de services entre entreprises et chercheurs.
	<i>Chèques-innovation</i>	La France a institué un système de chèques-innovation en faveur des services verts pour le secteur du bâtiment. L'Irlande s'est dotée d'un système de chèques destinés aux PME pour soutenir les nouveaux modèles économiques et les innovations au niveau de l'interface client ou du mode de prestation.
	<i>Laboratoire des services</i>	Le Royaume-Uni a mis sur pied le Public Services Innovation Lab pour tester des solutions innovantes de services publics avant leur déploiement à l'échelle nationale.
Étendre le champ d'application d'instruments transversaux	<i>Commande de services innovants</i>	La Suède a créé un programme sur les marchés publics axés sur l'innovation, afin de stimuler la commande de services innovants par les acteurs publics.
	<i>Crédit d'impôt R-D</i>	Les Pays-Bas ont étendu le crédit d'impôt R-D au développement de logiciels-services.
Adapter les structures de gouvernance existantes à l'innovation	<i>Modèle de collaboration dite « en fontaine » : définition par les utilisateurs et collaboration entre différents secteurs</i>	La Suède a intégré l'innovation de services à sa nouvelle conception de l'innovation axée sur les défis, qui met l'accent sur la co-création avec les clients/utilisateurs (villes durables, santé et bien-être de demain).

Source : Réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie* 2012 de l'OCDE, et sources nationales.

Références et lectures complémentaires

- Martinsson, I. (2011), « Promoting Innovation in Service Production Based on Better Practices; Deconstructing Business As Usual », in *Promoting Innovation in the Service Sector*, Commission économique des Nations Unies pour l'Europe.
- Mas-Verdu, F., D. Ribeiro et S. Dobón (2010), « Government Policies and Services: An Approach to the International Context », *The Service Industries Journal*, vol. 30, n° 1, pp. 1-10.
- Rubalcaba, L. (2011), « The Challenges for Service Innovation and Service Innovation Policies », in *Promoting Innovation in the Service Sector*, Commission économique des Nations Unies pour l'Europe.
- Vargo, S. et R. Lusch (2008), « From Goods to Service(s): Divergence and Convergence of Logic », in *Industrial Marketing Management*, vol. 37, pp. 254-259.

STIMULER LA DEMANDE D'INNOVATION

Bien-fondé et objectifs

Certains pays, après plusieurs années d'efforts pour stimuler l'innovation par des mesures d'action sur l'offre, comme l'aide publique à l'enseignement supérieur et à la recherche, se trouvent pourtant confrontés à un problème persistant – le « paradoxe de l'innovation » – autrement dit une situation où un effort de R-D important ou en augmentation produit des résultats faibles en termes d'innovation. Aujourd'hui, les politiques d'innovation qui agissent sur la demande – commandes publiques d'innovation, normes et réglementation, marchés pilotes, initiatives d'innovation associant les usagers ou les consommateurs – gagnent du terrain dans les pays de l'OCDE (voir le profil des politiques STI « Le dosage de mesures de soutien à l'innovation et à la R-D dans l'entreprise »). Cette tendance reflète une approche plus large des politiques d'innovation, prenant en compte l'ensemble du système et du cycle de l'innovation. Dans un contexte d'assainissement des finances publiques, il est également intéressant de recourir à des mesures d'action sur la demande pour stimuler l'innovation sans lancer de nouveaux programmes. L'innovation peut aussi être vue comme un moyen de répondre à des besoins urgents de la société dans des secteurs clés (santé, environnement, énergie).

Principaux aspects

Il n'existe pas de définition unique de ce que peut être une politique d'innovation axée sur la demande, mais on entend généralement par là un ensemble de mesures permettant d'accroître la demande d'innovation, d'améliorer les conditions de l'adoption des innovations ou l'articulation de la demande pour stimuler l'innovation et faciliter sa diffusion (Edler, 2007). Elle a souvent pour objectif d'abaisser les barrières à l'introduction sur le marché et à la diffusion des innovations. Les politiques d'innovation agissant sur la demande prennent différentes formes, dont les principales sont les marchés publics orientés vers l'innovation et les normes et règlements liés à l'innovation (tableau 6.4). Très importantes aussi, les politiques de consommation et les politiques fiscales, qui ont un impact sur l'innovation (notamment sur l'innovation verte).

Toutefois, les mesures en faveur de la demande d'innovation, notamment les marchés publics axés sur l'innovation, ne sont pas sans risque, car elles peuvent avantager les grandes entreprises par rapport aux petites, ou favoriser des technologies spécifiques, ce qui aboutit au verrouillage technologique.

Tendances récentes de l'action publique

Le programme australien Climate Ready proposait un soutien aux PME pour leurs initiatives de R-D, la validation de principe et les premiers stades de la commercialisation afin de développer des produits, des procédés et des services verts innovants destinés à contrer les effets du changement climatique. Ce programme n'accepte plus de nouvelles candidatures. Le programme Clean Technology Innovation, qui doit prendre le relais dès la mi-2012, soutiendra le développement de technologies et services écologiques permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Du point de vue des stratégies publiques, ce programme stimule le marché des solutions technologiques et non technologiques au problème du changement climatique.

En Belgique, l'Autorité flamande a approuvé en juillet 2008 un plan d'action sur les marchés publics d'innovation (PoI) ; il est centré sur les innovations nécessitant de la R-D

Tableau 6.4. **Principales caractéristiques des mesures agissant sur la demande d'innovation**

Politique agissant sur la demande	Marchés publics	Réglementation	Normes
Objectif	Produit ou service innovant	Diffusion sur le marché, stimulation de la concurrence et objectifs sociaux	Diffusion sur le marché, interopérabilité, transparence
Moyens	Financement, obligation de résultats, compétences	Processus législatif, nécessité de coordination	Participation d'organismes de normalisation, coordination des participants au processus d'élaboration des normes
Mécanisme d'incitation	Ventes, réduction du risque, traitement préférentiel (pour les PME par exemple), attraction de fonds supplémentaires du secteur privé	Obligatoire	Facultatif
Principal acteur	Pouvoirs publics	Pouvoirs publics	Industriels
Impact souhaité	Amélioration de la qualité et diminution des coûts des services publics, stimulation de l'innovation	Diminution du risque de marché, transparence, stimulation de l'innovation	Réduction du risque de marché, transparence, meilleure interopérabilité, accroissement des échanges
Risques possibles	Insuffisance de compétences dans le secteur public, manque de coordination entre pouvoirs publics, particularités de la demande	Incompatibilité d'objectifs, durée du processus	Verrouillage technologique, prise en compte insuffisante des besoins des consommateurs (lorsque les normes sont définies par les industriels)

Source : OCDE, inspiré par Aschhoff, B. et W. Sofka (2008), « Innovation on Demand: Can Public Procurement Drive Market Success of Innovations », *ZEW Discussion Papers 08-052*, ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/ Centre de recherche économique européenne.

pré-commerciale, qui se caractérise par une intégration horizontale dans le dosage de mesures en faveur de l'innovation. Les pouvoirs publics achètent des innovations à des entreprises et à des organismes de recherche dans 13 domaines de l'action publique.

Le programme en vigueur au Danemark s'intéresse aux formes d'innovation dans lesquelles l'utilisateur est acteur. Il vise à appuyer le développement de produits, de services, de concepts et de procédés dans les entreprises comme dans les organismes publics. Ce programme se concentre sur les domaines où la dimension commerciale prédomine et qui nécessitent des solutions innovantes pour faire face à des enjeux de société ou pour améliorer le bien-être collectif.

Les politiques de soutien à l'innovation par la demande, qui place l'utilisateur au cœur de la démarche d'innovation, constituent l'un des quatre axes de la stratégie d'innovation adoptée par la Finlande en 2008. Les administrations publiques et les services d'utilité publique (aux niveaux central et local) peuvent déposer une demande de financement auprès de l'agence nationale de financement de l'innovation, le Tekes, pour des marchés publics d'innovation. Les dotations accordées par le Tekes peuvent être utilisées dans l'étape de la planification ou dans celle de la R-D. Pour faciliter la procédure de passation de marché, des conseillers extérieurs peuvent intervenir dans l'étape de planification (pour les difficultés d'ordre juridique, commerciales et technologiques comme pour les problèmes rencontrés par les usagers).

En Corée, le dispositif de garantie pour les achats de nouvelles technologies impose aux administrations publiques d'accorder la préférence aux PME pour les marchés de biens et services. En vertu de ce programme, l'Administration coréenne pour les petites et moyennes entreprises finance le développement technologique des PME, et les institutions

publiques achètent les produits de ces dernières pendant une certaine période. Les PME bénéficient d'une garantie technologique accordée par les pouvoirs publics.

Aux Pays-Bas, le dispositif Launching Customer permet de faire connaître comment les responsables achats des administrations publiques et les fournisseurs peuvent utiliser les marchés publics. L'agence néerlandaise pour l'innovation, NL Agency, complète le dispositif en conseillant les municipalités et d'autres organismes sur les moyens de favoriser l'innovation au moyen des appels d'offres.

En Espagne, la Stratégie pour l'innovation (E2i) comprend des mesures en faveur de l'innovation dans des marchés spécifiques : santé et bien-être, économie verte, l'administration électronique, défense, tourisme et technologies de l'information et des communications (TIC). Sur ces marchés le nouveau dispositif juridique sur les marchés publics et l'économie durable encourage l'innovation par le biais des marchés publics.

Au Royaume-Uni, le gouvernement encourage la normalisation en biométrie et dans les normes techniques, notamment en ce qui concerne l'interchangeabilité et l'interopérabilité. L'objectif est de réduire les risques pour l'acheteur, l'intégrateur du système et l'utilisateur final, puisque les normes simplifient l'intégration, permettent le changement de fournisseur et favorisent l'amélioration et le développement des technologies.

Références et lectures complémentaires

- Aschhoff, B. et W. Sofka (2008), « Innovation on Demand: Can Public Procurement Drive Market Success of Innovations », *ZEW Discussion Papers 08-052*, ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/Centre de recherche économique européenne.
- Edler, J. (2007), « Demand-based Innovation Policy », *Manchester Business School Working Paper*, n° 529.
- OCDE (2010), *Demand-side Innovation Policies*, OCDE, Paris.

NOUVELLES ENTREPRISES ET ENTREPRENEURIAT

Bien-fondé et objectifs

Le soutien public à l'entrepreneuriat est souvent justifié par d'apparentes défaillances du marché faisant obstacle à la création d'entreprises, et par l'impact positif que peut avoir la dynamique des entreprises sur la croissance économique et la création d'emplois. Les politiques publiques en faveur de l'entrepreneuriat sont souvent motivées par des exemples concrets qui démontrent tout ce que les jeunes entreprises innovantes peuvent apporter en termes de croissance économique et de création d'emploi. Les responsables politiques cherchent aussi à remédier aux défaillances des marchés pour les entreprises naissantes, notamment les asymétries d'information et les déficits de financement.

Par exemple, les asymétries d'information sur les marchés du crédit sont plus grandes pour les jeunes entreprises, qui n'ont pas d'antécédents de crédit, et le financement sur fonds propres privilégie en général des stades de développement ultérieurs, lorsque le risque est moindre. Les sources de financement de l'entrepreneuriat ont donc tendance à se limiter au fondateur lui-même, à sa famille et à ses amis. Certaines externalités positives façonnent aussi le processus entrepreneurial. Les entrepreneurs novateurs exploitent de nouvelles connaissances qui possèdent une valeur commerciale mais qui ne sont pas exploitées par les entreprises établies, lesquelles préfèrent tirer un maximum de bénéfices des produits existants.

Principaux aspects

Les politiques en faveur de l'entrepreneuriat peuvent chercher à agir sur l'offre ou sur la demande. En général, elles peuvent être classées en quatre grandes catégories : les programmes qui agissent sur l'esprit d'entreprise et l'écosystème ; l'accès au financement ; la réduction des obstacles réglementaires et administratifs ; et les programmes ciblés sur des groupes spécifiques (graphique 6.4).

Le premier groupe comprend les mesures en faveur de l'entrepreneuriat qui ont pour but de faire évoluer les esprits au sein de la société (campagnes publicitaires, concours et prix, portraits d'entrepreneurs exemplaires, etc.) ; les dispositifs de formation et d'éducation visant à inculquer des compétences entrepreneuriales en recourant à des méthodes interactives et expérientielles (concours de plans d'entreprise, *startups* virtuelles junior, etc.) ; les programmes de mentorat et d'accompagnement destinés à aider les nouveaux entrepreneurs ou les créateurs d'entreprises en forte croissance (incubateurs d'entreprises, accélérateurs d'entreprises, etc.) ; les initiatives de mise en réseau permettant de renforcer les compétences d'entrepreneurs implantés à proximité en leur faisant profiter du partage de connaissances (programmes d'agglomération d'entreprises et de technopoles).

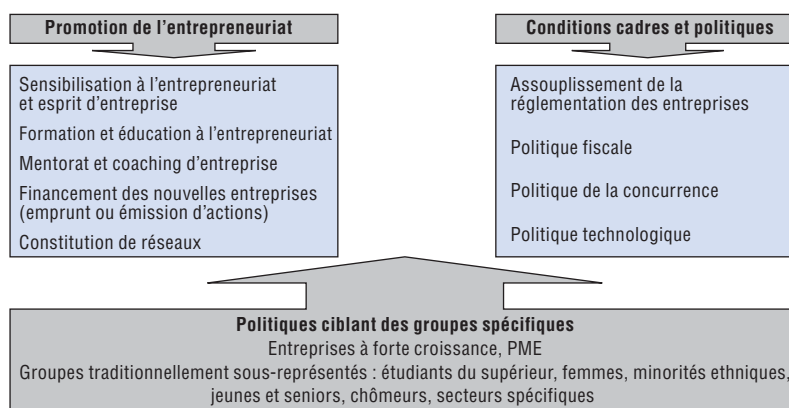
Le deuxième groupe contient des programmes d'accès au financement, par emprunts ou par émission d'actions (capital d'amorçage, subventions et prêts aux entreprises naissantes, programmes de soutien au capital-risque et aux investisseurs providentiels, propension à investir, garanties de prêts).

Le troisième groupe comprend les initiatives de simplification des réglementations qui s'appliquent aux entreprises (formalités administratives pour la création d'entreprise, législation des faillites) ; les régimes spéciaux temporaires en matière de fiscalité et de prélèvements sociaux pour les entreprises nouvellement créées (impôt sur les sociétés à taux réduit et déclaration fiscale allégée) ; les dispositions de la politique de la concurrence

favorisant l'accès des nouveaux entrants (mesures antitrust, législation bancaire) ; et les mesures de politique technologique visant à ouvrir aux nouvelles entreprises des possibilités de commercialisation des produits de la recherche.

Le quatrième groupe comprend les politiques ciblant certains groupes spécifiques, comme les entreprises à forte croissance, les petites et moyennes entreprises (PME) innovantes ou les PME en général. Il existe aussi des mesures et des programmes destinés à favoriser l'entrepreneuriat dans des groupes traditionnellement sous-représentés, comme les étudiants du supérieur, les femmes, les minorités ethniques, les jeunes et les seniors, les chômeurs, ou dans des branches d'activité spécifiques.

Graphique 6.4. **Un cadre d'action pour l'entrepreneuriat**



Tendances récentes de l'action publique

Les gouvernements, cherchant à sortir l'économie de la crise, ont montré une volonté accrue de faciliter l'accès au financement par emprunt et sur fonds propres. Pour l'emprunt, dans plusieurs pays de l'OCDE, les programmes de garantie de crédit ont été renforcés pendant la crise, par augmentation du montant du fonds de garantie, du pourcentage du prêt bénéficiant de la garantie ou du nombre d'entreprises pouvant en bénéficier (Chili, Corée, Hongrie, Portugal, etc.). De nouveaux éléments ont également été ajoutés et de nouveaux programmes lancés ; par exemple, des dispositifs de prêts anticycliques pour les entreprises qui connaissent des problèmes de trésorerie en raison de la récession (Finlande, Italie, Royaume-Uni) et des prêts aux nouvelles entreprises assortis de garanties de crédit et de services de conseil (Danemark).

Beaucoup de pays ont aussi mené une politique volontariste visant à stimuler le financement en fonds propres (Canada, Chili, Danemark, Finlande, France, Italie, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Royaume-Uni et Suède). Le Canada a affecté 390 millions USD (475 millions CAD) au programme de capital-risque de la Banque de développement du Canada et levé certains obstacles à l'investissement de capital-risque par des étrangers. De plus en plus de pays ont mis en place des mesures pour favoriser l'investissement des investisseurs providentiels et des apporteurs de capital-risque, notamment par la création de fonds d'investissement partenariaux public-privé afin d'attirer des capitaux privés (Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Royaume-Uni, etc.).

Les pouvoirs publics peuvent aussi participer à des fonds de fonds, qui investissent dans les sociétés locales de technologie de pointe (Allemagne, Mexique). Au moyen de ces

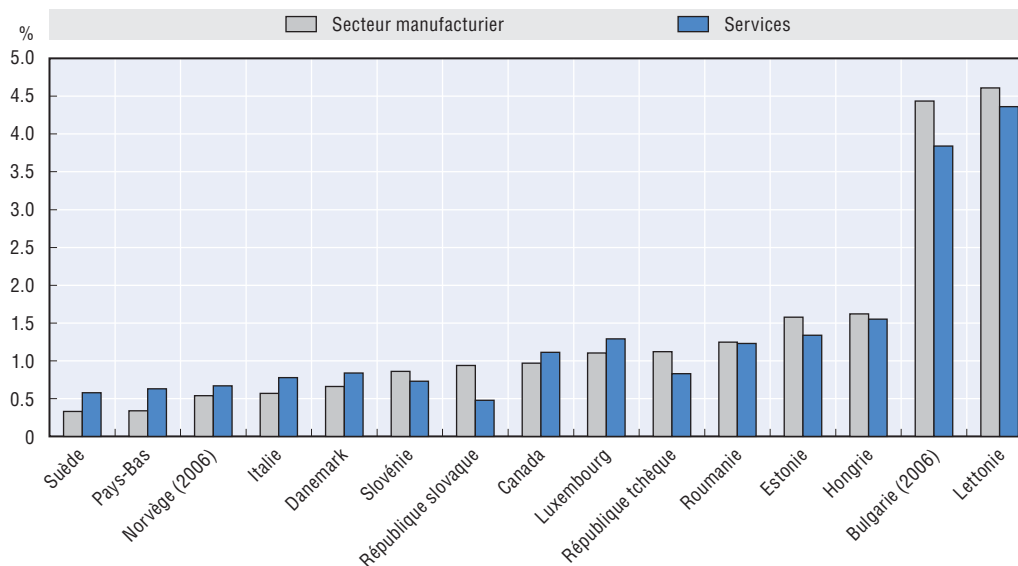
instruments, les gouvernements soutiennent des fonds privés de capital-risque, ce qui accroît le niveau de financement en capitaux propres tout en laissant les décisions d'investissement à la discrétion du fonds privé. L'Allemagne s'est dotée d'un fonds national public-privé pour les jeunes entreprises technologiques de pointe, et au niveau local, certains *Länder* ont créé des dispositifs de garantie des fonds propres pour l'investissement privé dans les PME locales.

Dans de nombreux pays, l'entrepreneuriat d'innovation est encouragé par différents moyens. La France le soutient par le biais des pôles de compétitivité régionaux. La Finlande aide les jeunes entreprises à forte croissance au moyen de programmes d'accélérateurs d'entreprises dans les activités à forte intensité de savoir comme les sciences de la vie, les technologies de l'information et des communications (TIC) et les technologies propres. L'Allemagne a opté pour une approche globale du soutien à l'entrepreneuriat universitaire, avec le dispositif EXIST, qui mise sur la promotion de la culture entrepreneuriale, l'octroi de subventions d'amorçage et les transferts de technologies dans les établissements d'enseignement supérieur. Les Pays-Bas ont adopté une approche basée sur les partenariats formels : le programme Techno-Partner appuie les entreprises de nouvelles technologies au moyen de partenariats régionaux associant universités de sciences appliquées, incubateurs, entrepreneurs chevronnés, banques et investisseurs.

Les jeunes entreprises innovantes à fort potentiel de croissance, que l'on surnomme parfois les « gazelles », intéressent tout particulièrement les politiques de l'entrepreneuriat et attirent l'attention des responsables politiques à cause du potentiel de création d'emplois qu'on y attache. L'action publique vise généralement à accélérer leur croissance et leur internationalisation. Le Mexique a mis en place un programme national d'aide aux gazelles par la formation, la fourniture de services de conseil spécialisés et le soutien à la commercialisation de leurs produits et de leurs services sur les marchés internationaux, principalement aux États-Unis. L'Espagne vient de créer un dispositif destiné aux jeunes entreprises innovantes, qui subventionne certaines dépenses liées à la R-D telles que les coûts salariaux des personnels de recherche, les droits de propriété intellectuelle et les installations de recherche. Pour les entreprises plus matures (après le stade du démarrage) les Pays-Bas offrent aux banques et aux sociétés de capital-investissement une garantie de 50 % sur les actions nouvellement émises ou sur les prêts mezzanine.


Les politiques visant à améliorer les conditions cadres sont également nombreuses. Le Mexique a simplifié la réglementation en mettant en place un processus d'immatriculation en ligne qui permet de créer une entreprise en moins de trois jours ; la France a créé le nouveau statut juridique d'auto-entrepreneur, forme d'entreprise individuelle bénéficiant d'un régime fiscal favorable. Des mesures fiscales spéciales temporaires réservées aux nouvelles entreprises (exemptions fiscales et reports d'imposition) ont été testées en France, en Italie, en Nouvelle-Zélande et en Suède.

Enfin, les programmes spécifiques visant les groupes sous-représentés, moins fréquents, existent tout de même dans de nombreux pays. Les jeunes entrepreneurs sont aidés au Canada et en Espagne par des lignes de crédit qui leur sont expressément destinées. L'Espagne a également monté un programme spécifique pour l'entrepreneuriat féminin. Le programme le plus ambitieux par son ampleur est le dispositif allemand d'auto-emploi pour les chômeurs, qui absorbe 17 % du budget des politiques actives du marché du travail allemand et dont bénéficient 9 % des sans-emploi.

Graphique 6.5. **Proportion de gazelles (critère du chiffre d'affaires) par secteur d'activité, 2007**

Note : Les gazelles sont des entreprises qui ont des salariés depuis un maximum de cinq ans, dont la croissance moyenne annualisée des effectifs (ou du chiffre d'affaires) est supérieure à 20 % par an sur une période de trois ans, et qui comptaient dix salariés ou plus au début de la période d'observation. La part des gazelles s'exprime en pourcentage de la population d'entreprises comptant dix salariés ou plus.

Source : OCDE (2011a), *Panorama de l'entrepreneuriat*, OCDE, Paris.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741411>

Références et lectures complémentaires

OCDE (2010a), *High-Growth Enterprises: What Governments Can Do to Make a Difference*, OCDE, Paris.

OCDE (2010b), *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*, OCDE, Paris.

OCDE (2011a), *Panorama de l'entrepreneuriat 2012*, OCDE, Paris.

OCDE (2011b), *Financing High Growth Firms: The Role of Angel Investors*, OCDE, Paris.

OCDE (2012a), *Le financement des PME et des entrepreneurs 2012 : Tableau de bord de l'OCDE*, OCDE, Paris.

OCDE (2012b), *The Role of High Growth Firms in Catalysing Entrepreneurship and Innovation*, OCDE, Paris, à paraître.

POLITIQUE DE RECHERCHE PUBLIQUE

Bien-fondé et objectifs

La recherche publique – c'est-à-dire les projets de recherche financés majoritairement sur fonds publics et menés par les établissements publics de recherche et les universités de recherche – joue un rôle extrêmement important dans les systèmes d'innovation car elle est à l'origine de connaissances nouvelles. Dans la majorité des pays de l'OCDE, la recherche publique occupe une place beaucoup moins grande que la R-D menée dans le secteur privé. En 2009, la dépense *intramuros* d'établissements publics représentait dans la zone OCDE en moyenne 0.29 % du produit intérieur brut et la dépense de R-D de l'enseignement supérieur 0.44 % (y compris un pourcentage minime financé par les entreprises), alors que la dépense de R-D des entreprises totalisait 1.69 % du produit intérieur brut (PIB).

La justification fondamentale de l'aide publique à la recherche est l'argument classique de la défaillance du marché. Le marché n'offre pas suffisamment d'incitations pour l'investissement privé dans la recherche parce que les fruits de la recherche sont non appropriables, immatériels et s'apparentent à un bien public, et à cause du caractère intrinsèquement risqué de la recherche. Outre son importance pour la recherche fondamentale, la recherche publique est aussi nécessaire pour répondre à des besoins spécifiques liés à l'intérêt national, comme la défense, et aux besoins de la population dans son ensemble, par exemple en matière de santé. D'après une étude récente de l'OCDE sur la recherche publique (OCDE, 2011a), la recherche universitaire a désormais supplanté les établissements publics de recherche et constitue la première source de recherche publique dans de nombreux pays de l'OCDE.

Principaux aspects

La recherche scientifique nécessite des ressources financières et des infrastructures de recherche très importantes. Les financements institutionnels discrétionnaires (dotations globales) et les subventions de projets de R-D octroyées sur appel d'offres forment l'essentiel des ressources des établissements publics de recherche et des universités de recherche. Les dotations globales, qui constituent l'instrument de financement traditionnel, sont calculées selon plusieurs critères (formules, indicateurs de performance, négociations budgétaires). Elles apportent une stabilité de long terme à ces institutions ainsi qu'un certain niveau d'autonomie pour leurs recherches. Les subventions de projets de R-D octroyées sur appel d'offres sont des moyens d'allouer des fonds publics en mettant en concurrence des chercheurs travaillant au sein d'universités de recherche et d'établissements publics de recherche. Les systèmes de financement de projets basés sur la concurrence mettent davantage l'accent sur les résultats et sur la qualité de la recherche réalisée par les chercheurs à brève échéance. Les responsables politiques ont la difficile tâche de trouver l'équilibre optimal entre ces deux modes de financement.

L'évolution rapide des mécanismes de l'innovation dans l'économie de la connaissance et dans le contexte mondial oblige les établissements publics de recherche et les universités à réformer et à moderniser leurs modes de fonctionnement pour accroître l'efficacité et la réactivité de leur recherche et redéfinir leur rôle dans l'espace de plus en plus mondialisé où s'inscrit la R-D. Un vif débat entoure d'ailleurs en ce moment la question du degré d'autonomie que doivent avoir les établissements publics de recherche

et les universités pour optimiser l'efficacité, l'opportunité et l'impact de la recherche publique.

Les mesures mises en place à cet égard visent à concilier la stabilité apportée par les financements récurrents aux laboratoires et l'effet stimulant attaché à l'octroi de financements à la suite d'un processus concurrentiel de sélection des projets de R-D, ainsi qu'à encourager la valorisation de la recherche publique et à améliorer l'articulation entre science et industrie et les autres liens au sein du système national d'innovation et à l'échelle internationale.

Développer les relations des établissements publics de recherche avec l'industrie et accroître leur contribution à l'innovation constitue également un objectif important des politiques publiques, car de plus en plus, la recherche publique est tenue de rendre compte de sa contribution à l'innovation et à la croissance. On a généralement recours à deux types de mesures. Les premières ont pour but de relier les établissements publics de recherche et les universités aux autres acteurs du système d'innovation, en particulier les entreprises, et s'appuient sur les programmes de R-D collaboratifs, les plateformes technologiques, les initiatives de regroupement et les dispositifs de diffusion des technologies ; les secondes visent la commercialisation des résultats de la recherche publique et passent par la création de parcs scientifiques et technologiques, d'incubateurs technologiques et par des mesures favorables au capital-risque d'essaimage, des bureaux de transfert de technologie, et des aménagements de la propriété intellectuelle issue de la recherche publique.

La fourniture d'infrastructures de recherche scientifique est un autre aspect important de la politique de recherche publique. L'investissement dans des équipements clés de grande envergure et coûteux, comme les systèmes d'archivage d'information, qui sont essentiels pour la R-D et pour l'innovation publiques et privées, est au cœur du rôle des pouvoirs publics en faveur de l'innovation.

Tendances récentes de l'action publique

Malgré la crise économique qui met à mal les budgets dans beaucoup de pays, l'argent public consacré à la recherche a en fait augmenté ces dernières années dans les pays suivants : Afrique du Sud, Allemagne, Argentine, Australie, Autriche, Belgique, Chili, Corée, Danemark, Estonie, États-Unis (pour la R-D civile), Fédération de Russie, Finlande, Norvège, Pologne, Portugal, République populaire de Chine, République tchèque, Slovaquie et Turquie. L'adoption de stratégies nationales STI (dans beaucoup de ces pays), assorties d'objectifs de dépenses, a donné aux gouvernements une forte légitimité pour accroître les dépenses de R-D ou simplement pour empêcher qu'elles soient trop amputées par les politiques d'austérité budgétaire. Les plans de relance adoptés dans beaucoup d'économies depuis 2008 en réponse à la crise économique ont eu leur importance, car ils ont compensé, du moins en partie et temporairement, l'effet négatif de la crise sur les budgets publics et privés de R-D (p. ex. : Canada, Israël). Toutefois, malgré ces mesures d'urgence, les dépenses de R-D ont diminué ces quelques années dans des pays tels que l'Espagne ou l'Irlande.

Il est à prévoir que les budgets publics de R-D poursuivront leur progression soutenue en Afrique du Sud, en Argentine, en Chine et dans la Fédération de Russie, mais rares sont les pays de l'OCDE qui, tels l'Autriche et la Belgique, s'attendent à des augmentations en valeurs absolues dans les années à venir. Dans la plupart des pays, les perspectives d'accroissement des crédits publics alloués à la R-D sont mitigées, en raison de la

probabilité d'une nouvelle détérioration des finances publiques. Dans les pays malmenés par la crise qui prévoient une diminution des budgets de la recherche, les gouvernements considèrent essentiel de réserver le peu de ressources disponibles à des priorités bien définies.

S'agissant de la répartition des crédits de recherche entre laboratoires, l'Afrique du Sud, la Belgique, le Danemark, la Hongrie, la Norvège, la République slovaque, la République tchèque et la Slovénie ont institué des mécanismes concurrentiels en adoptant ou en renforçant les critères de performance (indice bibliométrique, nombre de diplômés d'université). Les dotations globales octroyées aux établissements publics de recherche et aux universités devraient être réduites en Grèce et aux Pays-Bas. Parallèlement, on observe une tendance au recours accru aux processus de sélection de projets en France, en Hongrie et en Norvège. En Slovénie, le financement compétitif par projets représente déjà 80 % des fonds publics consacrés à la R-D, et en Australie au moins 60 %.

En revanche, Israël a fortement augmenté la part des dotations globales à la recherche en 2010, puisqu'elle est passée de 40 % environ ces dernières années à 51 % ; précisons que le financement des projets en Israël est alloué exclusivement sur mise en concurrence de propositions de recherche partant de la base, sans qu'il y ait de thèmes de recherche prédéfinis. Parallèlement, on constate une tendance au renforcement de l'autonomie des établissements publics de recherche et des universités. Des réformes sont aussi en cours en Allemagne, où le système de financement de l'enseignement supérieur traverse une période de changement ; en Suède, où l'on étudie actuellement de nouvelles méthodes de réaffectation des subventions directes ; et aux États-Unis, où plusieurs modifications aux mécanismes de financement des universités et des établissements publics de recherche doivent être proposées en 2012.

Dans les économies émergentes et en transition, les réformes ont plutôt pour objet de créer de nouveaux mécanismes de financement et outils de gestion de manière à permettre aux établissements publics de recherche de s'acquitter de leurs nouvelles missions dans un environnement de marché. Par exemple, la Fédération de Russie a institué un mécanisme d'évaluation de la performance des établissements publics de recherche et prévu une évaluation pour ses programmes ciblés fédéraux ; en Pologne, cinq nouvelles lois portant réforme des établissements publics de recherche sont entrées en vigueur en 2011 ; et en Chine et en République tchèque, certains appellent de leurs vœux de nouvelles réformes des établissements publics de recherche. Dans de nombreuses économies de l'OCDE, la priorité n'est pas la même. Outre l'objectif de qualité et d'efficacité de la recherche, les réformes des établissements publics de recherche en cours cherchent aussi à mieux intégrer la recherche publique dans le système national d'innovation centré sur l'entreprise, et à concentrer les ressources sur les recherches les plus qualitatives et correspondant mieux aux priorités stratégiques (« excellence » et « pertinence »).

De vastes réformes ont été engagées dans les établissements publics de recherche et les universités en Espagne, en Finlande et en Hongrie. Au Japon, un nouveau département a été créé en 2011 au sein de l'Agence de la science et de la technologie pour formuler des recommandations de réforme du système scientifique et technologique japonais. La Turquie projette de lancer une nouvelle initiative de réforme en 2012. Au Royaume-Uni, de nombreux laboratoires publics sont passés du statut de sous-traitant à celui d'agence d'exécution, avant d'être totalement privatisés. Ce mouvement a transformé la relation

entre ces agences et leurs ministères de tutelle, ces derniers devenant des clients, et non plus des bailleurs de fonds, de leur recherche et de leurs services. Désormais, les laboratoires sont en concurrence entre eux et avec les universités pour l'obtention de contrats de recherche de l'État.

Comme on l'a vu, certaines réformes ont pour but de donner davantage d'autonomie de gestion et de recherche aux établissements publics de recherche et aux universités car l'autonomie est considérée comme une nécessité au vu des nouvelles modalités de l'innovation, plus dynamiques et multiformes. En Finlande, la nouvelle Loi sur les universités (2010) donne aux universités un statut d'indépendance juridique ; en Hongrie, une nouvelle Loi sur l'académie (2009) octroie l'autonomie de gestion à l'Académie des sciences ; au Portugal, la nouvelle Loi sur l'enseignement supérieur accorde une plus large autonomie aux établissements publics de recherche quant à leur gestion et à leurs activités.

Les établissements publics de recherche et les universités poursuivent leur internationalisation. Par exemple, l'actuelle réforme des universités en Finlande a pour but de faciliter leur fonctionnement dans un environnement international en exploitant les possibilités de financement internationales de la recherche, et en misant sur la coopération avec les universités et les instituts de recherche étrangers.

Autre tendance, les réformes structurelles visant à réduire les doubles emplois entre établissements publics de recherche, à accroître l'efficacité systémique globale du secteur des établissements publics de recherche et à atteindre une masse critique au moyen de fusions et de restructurations.

Le développement des liens avec le système national d'innovation, notamment les relations entre science et industrie, et entre établissements publics de recherche et universités, demeure également un objectif des réformes de la recherche publique dans de nombreux pays.

Ces dernières années, l'Australie, le Danemark, l'Estonie, la Finlande, les Pays-Bas, la Pologne, la République tchèque et la Slovénie ont adopté des feuilles de route pour orienter le développement ultérieur des infrastructures. La Chine et la Fédération de Russie ont beaucoup investi pour étendre et moderniser leurs infrastructures de R-D. Les infrastructures de R-D dans les plateformes technologiques émergentes (nanotechnologies, biotechnologies, grille informatique et plus généralement technologies de l'information et des communications) constituent une priorité en Afrique du Sud, en Australie, dans la Fédération de Russie, en Israël et en Slovénie ; des pays comme l'Allemagne et l'Italie mettent plutôt l'accent sur les enjeux sociétaux tels que la santé. Les infrastructures informatiques sont également privilégiées en Afrique du Sud, en Chine, en Hongrie, en Nouvelle-Zélande et au Portugal. L'amélioration des infrastructures nationales de R-D a aussi été réalisée avec l'objectif de créer des centres de niveau mondial de R-D et d'innovation (Irlande, Royaume-Uni) et, dans la mesure du possible, de les insérer dans des initiatives internationales d'infrastructures telles que ESFRI (Espagne, Hongrie, Norvège) et Source européenne de spallation (Danemark, Suède).

Références et lectures complémentaires

HEFCE (2010), *Guide to funding: How HEFCE allocates its funds*, Higher Education Funding Council for England, Bristol.

OCDE (2010), *Performance-based Funding for Public Research in Tertiary Education Institutions*, OCDE, Paris.

OCDE (2011a), *Public Research Institutions: Mapping sector trends*, OCDE, Paris.

OCDE (2011b), *Base de données des Principaux indicateurs de la science et de la technologie 2011-2*, OCDE, Paris.

OCDE Plateforme sur les politiques d'innovation (à paraître), www.oecd.org/innovation/policyplatform

INNOVATION DANS LE SECTEUR PUBLIC

Bien-fondé et objectifs

On entend par « innovation dans le secteur public » les améliorations notables apportées à l'administration publique ou à des services publics. Si l'on retient les définitions adoptées pour le secteur privé (*Manuel d'Oslo*) et les adaptations qui en ont été faites pour le projet Measuring Public Innovation (MEPIN), on peut définir l'innovation dans le secteur public comme la mise en œuvre, par une organisation du secteur public, de procédés ou de produits nouveaux ou sensiblement améliorés.

Les attentes d'un public de plus en plus exigeant, couplées désormais à de fortes pressions budgétaires, appellent des solutions innovantes pour le secteur public. Or, on ne dispose que de connaissances parcellaires sur les innovations dans le secteur public, ainsi que sur leurs résultats, leur coût et les conditions qui y sont les plus favorables. Les innovations dans le secteur public sont rarement inscrites formellement dans les budgets, missions et procédures du secteur public, et les responsables de l'élaboration des politiques connaissent mal l'éventail d'outils dont ils disposent pour accélérer l'innovation.

L'OCDE s'emploie actuellement à définir des cadres d'analyse et de mesure afin d'étudier et de favoriser l'innovation dans le secteur public. C'est dans cette optique que l'Organisation a créé l'Observatoire de l'innovation dans le secteur public, dont la mission sera d'établir une classification des composantes du processus d'innovation, de comprendre les facteurs qui facilitent le développement des innovations, et leurs conséquences, afin de mieux appréhender les différentes approches et politiques appliquées en matière d'innovation.

Principaux aspects

L'innovation dans le secteur public implique des améliorations notables dans les services attendus des pouvoirs publics, y compris ceux qui sont assurés par des tierces parties. Elle porte à la fois sur le contenu des services et sur les instruments utilisés pour leur prestation. En ce qui concerne la fourniture de services publics, les pays de l'OCDE s'intéressent à différents types d'innovation. Les stratégies aboutissent souvent à des services plus centrés sur l'utilisateur, mieux définis et plus en phase avec la demande des utilisateurs. L'innovation peut modifier à la fois l'offre, en améliorant les caractéristiques des services, et la demande de services, en créant de nouveaux moyens de formuler la demande de ces services et d'en bénéficier.

Tendances récentes de l'action publique

Les pays ont adopté différentes stratégies pour stimuler l'innovation dans le secteur public. Il y a par exemple des stratégies pangouvernementales, qui visent à promouvoir le rôle du secteur public comme moteur de l'innovation (comme en Finlande), et celles qui consistent à créer des structures pour assister des organisations dans leur processus d'innovation (comme au Danemark). Il existe aussi des stratégies et des plans d'action consacrés spécifiquement à l'innovation dans les services publics, comme en Australie le Centrelink Concept Lab, qui permet de tester et d'évaluer les propositions d'améliorations du service en contexte réel. Les stratégies d'innovation peuvent émaner des administrations publiques elles-mêmes, mais elles sont généralement menées par des

individus qui ont l'intuition et la détermination nécessaires pour enclencher le processus d'innovation (Koch et Hauknes, 2005).

Voici quelques exemples d'approches innovantes de fourniture du service public observés dans les recherches initiales (OCDE, 2012, à paraître).

Technologies numériques (web 2.0). Grâce aux technologies de l'information et des communications (TIC), les administrations peuvent répondre à une nouvelle demande de cyberservices, adapter leurs services à chaque citoyen en les personnalisant et réduire les coûts de transaction. Les administrations utilisent les TIC pour transformer les services publics et permettre aux utilisateurs de participer à la planification et à la fourniture des services grâce aux outils web 2.0. Ainsi, aux États-Unis, l'Agence de gestion des situations d'urgence (FEMA) utilise Twitter pour faire remonter l'information venant des usagers en cas de crise. Le Mexique a explicitement cité les TIC comme composante clé de la stratégie de modernisation des services publics.

Partenariats avec les citoyens et la société civile. Certains pays s'appuient sur l'engagement des individus et des organisations de la société civile comme partenaires des services publics (également appelé coproduction) pour améliorer le taux de satisfaction des usagers et réduire les coûts. Les partenariats, qui donnent plus de contrôle aux usagers et leur permettent de mieux s'approprier les services peuvent transformer la relation entre usagers et prestataires des services. Dans la plupart des cas, ces pratiques sont au stade du développement, mais des programmes pilotes aux États-Unis et au Royaume-Uni ont eu des résultats prometteurs en termes de niveau de satisfaction et d'économies réalisées, par exemple dans les domaines de la santé et de la protection sociale (OCDE, 2011). Au Royaume-Uni, Expert Patient, aux États-Unis, le Diabetes Self Management Program et au Canada, le Programme d'autogestion de la douleur chronique sont des exemples de pratiques de coproduction, où des malades aident d'autres malades dans une relation de pair à pair.

Partenariats avec le secteur privé. La délégation au secteur privé ou les partenariats avec lui permettent de réduire le coût des services pour les pouvoirs publics, et d'apporter des solutions innovantes. Les partenariats public-privé (PPP) sont de plus en plus courants pour des services qui font traditionnellement l'objet de marchés publics. Ils peuvent renouveler la gestion des risques et améliorer l'efficacité de la conception et l'achat de services publics. L'Allemagne, l'Australie, la Corée, la France et le Royaume-Uni utilisent de plus en plus les PPP pour mobiliser des capitaux pour la construction, la maintenance et la fourniture de projets d'infrastructure (hôpitaux, par exemple).

Solutions pour améliorer les conditions d'accès. Les stratégies d'innovation dans les services publics peuvent aussi avoir pour objectif de rapprocher les services de l'utilisateur en améliorant les conditions d'accès. Il peut s'agir de changer la localisation physique de services, par exemple avec les centres multiservices à guichet unique, ou d'intégrer différents modes de services pour multiplier les choix et personnaliser les services. Par exemple, Services partagés Canada a pour mission de regrouper les infrastructures des technologies de l'information – courriel, centres de données et réseaux – de 43 ministères et organismes.

Le choix de la solution dépend d'un certain nombre de facteurs tant externes qu'internes, comme le système en vigueur dans le pays pour la fourniture des services (règles et règlements, cadres financiers, organisation) et le degré d'implication des acteurs

externes dans le service (par exemple l'utilisation des TIC dans des approches de coproduction associant les usagers).

Références et lectures complémentaires

- Bloch, C. (2010), « Measuring Public Innovation in Nordic Countries: Final Report », (MEPIN), février.
- Koch, P. and J. Hauknes (2005), « On Innovation in the Public Sector », *Public Report D20*, décembre.
- OCDE (2011), *Ensemble pour améliorer les services publics : Partenariat avec les citoyens et la société civile*, OCDE, Paris.
- OCDE (2012, à paraître), *Innovation in Public Services: Context, Solutions and Challenges*, OCDE, Paris. [Résumé en français : Innovation dans la prestation des services publics : contexte, solutions et défis].

PARTIE III

Chapitre 7

Profils des politiques STI : Renforcer les interactions en vue de l'innovation

Cette partie présente, à travers une série de profils des politiques STI les principales tendances des politiques nationales de science, technologie et d'innovation (STI), en mettant l'accent sur les politiques et programmes introduits entre 2010 et 2012. Elle examine les arguments en faveur de l'intervention des pouvoirs publics, les principaux aspects des politiques et des instruments de politiques STI, ainsi que les évolutions récentes des politiques des pays dans un grand nombre de domaines des politiques STI. Le présent chapitre examine le renforcement des flux de connaissances et des mécanismes de transfert (p.ex. : infrastructures des TIC, droits de propriété intellectuelle, pôles de compétitivité, science ouverte et commercialisation des résultats de la recherche publique, liens internationaux).

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international

INFRASTRUCTURES ET POLITIQUES DES TIC POUR L'INNOVATION

Bien-fondé et objectifs

Le développement et l'application efficaces des technologies de l'information et de la communication (TIC) peuvent stimuler la productivité et la production de l'innovation. Pour les entreprises, les TIC interviennent dans de nombreux processus d'innovation et créent des gains d'efficacité qui libèrent des ressources rares susceptibles d'être utilisées ailleurs. Les études empiriques existantes, notamment des travaux en cours de l'OCDE, font apparaître une corrélation positive entre l'élargissement de l'adoption et de l'utilisation des TIC et la performance économique des entreprises et de l'économie dans son ensemble (OCDE, 2012).

Ces deux dernières années, l'informatique en nuage s'est imposée comme l'un des supports majeurs de services innovants. Elle élimine notamment une grande partie des obstacles que les technologies de l'information (TI) imposent aux petites et moyennes entreprises (PME), ce qui permet à celles-ci de se développer plus rapidement et d'innover. Au lieu d'avoir à faire une importante mise de fonds initiale dans l'infrastructure et les logiciels informatiques, les PME peuvent opter pour un modèle d'acquisition progressive des ressources informatiques dont elles ont besoin. En outre, les coûts d'exploitation des fournisseurs de l'informatique en nuage sont bien inférieurs à ceux des entreprises qui possèdent leur propre infrastructure des TI, car ces prestataires agissent à l'échelle mondiale et sont à même de regrouper les demandes de nombreux utilisateurs, surtout dans les nuages publics. Ils peuvent fournir des ressources informatiques rapidement, en s'adaptant avec souplesse à l'évolution des besoins (OCDE, 2011).

Principaux aspects

Du fait des transformations induites par les TIC, les politiques en la matière prennent une dimension économique générale. Ainsi, les politiques en faveur des TIC ont acquis le caractère de politiques économiques générales pour la croissance et l'emploi, en augmentant la productivité, en améliorant la fourniture des services publics et privés, et en concrétisant des objectifs socioéconomiques plus généraux.

Les résultats des enquêtes montrent que les gouvernements considèrent les TIC et l'Internet comme un vecteur majeur pour la recherche et l'innovation dans tous les secteurs économiques (OCDE, 2012). Les décideurs publics reconnaissent que les politiques en faveur du développement des TIC sont importantes pour les processus d'innovation et la croissance économique. Les principaux domaines d'action auxquels ils s'intéressent sont le déploiement du haut débit, le soutien de la recherche-développement (R-D) dans le domaine des TIC, la fourniture de capital-risque aux entrepreneurs innovants et la diffusion de la technologie auprès des entreprises.

Tendances récentes de l'action publique

Alors que la sortie de la crise financière est encore hésitante et que les déficits budgétaires et les taux de chômage atteignent des niveaux historiques, les gouvernements accordent davantage de priorité aux mesures qui encouragent l'innovation fondée sur les TIC, et la diffusion et l'adoption des technologies Internet.

En 2012, les grandes priorités des politiques menées par les pays de l'OCDE dans le secteur des TIC sont les suivantes : le déploiement du haut débit, les compétences

informatiques et l'emploi, l'administration électronique, et la sécurité des systèmes et des réseaux d'information. Les programmes de R-D, la diffusion des technologies auprès des entreprises, le règlement/paiement électronique et les contenus numériques figurent également en bonne place.

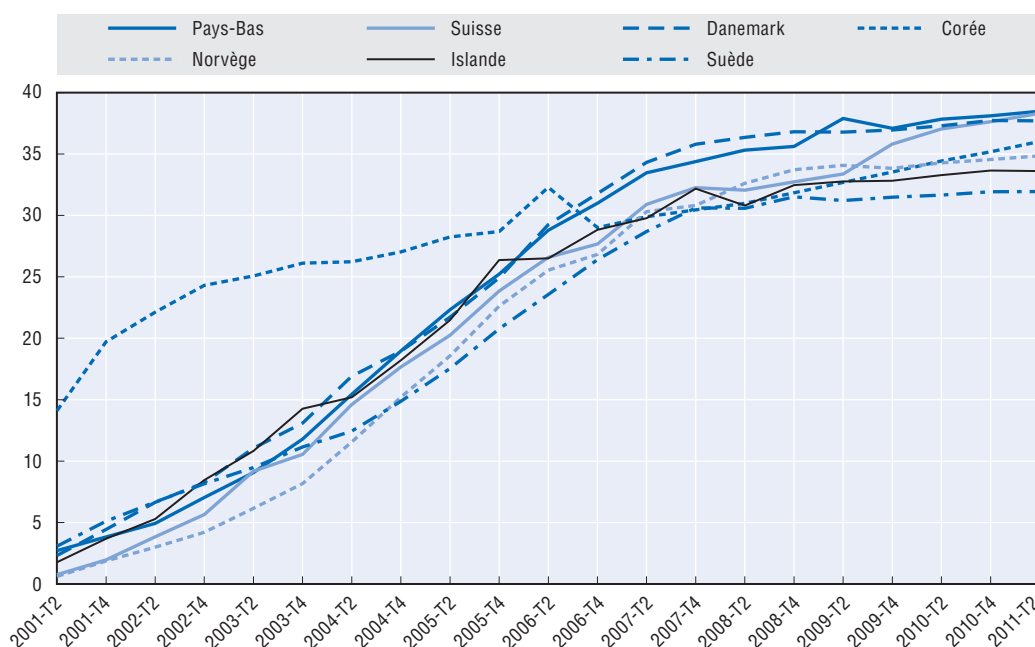
L'infrastructure haut débit est un domaine d'action jugé crucial pour l'innovation. La disponibilité du très haut débit est perçue comme un moteur de l'innovation, de la croissance et de l'emploi dans le secteur des TIC et au-delà. Les infrastructures haut débit de qualité doivent atteindre une masse critique d'utilisateurs potentiels pour permettre le développement et l'adoption d'applications haut débit dans des secteurs tels que la santé, l'éducation et les loisirs.

Ces dernières années ont vu l'élaboration et la mise en œuvre de plans nationaux en faveur du haut débit. De nombreux gouvernements contribuent à financer, ou interviennent de façon ciblée sur le déploiement des réseaux d'accès haut débit, la modernisation des réseaux existants pour en augmenter la vitesse et l'adoption du haut débit par des groupes sociaux et économiques particuliers. À mesure que les États réduisent les dépenses de relance, ils insistent sur le rôle de l'investissement du secteur privé dans les réseaux très haut débit. Nombre d'entre eux ont révisé leurs cadres juridiques et réglementaires afin de les adapter aux niveaux d'investissement nécessaires pour atteindre leurs objectifs d'action.


Les plans nationaux n'abordent pas tous de la même façon les nouvelles technologies et leur financement. La Belgique, les Pays-Bas et la Suisse ne privilégient aucune technologie, tandis que l'Australie, le Japon, le Luxembourg et Singapour donnent la priorité au déploiement de la fibre optique. S'agissant du financement, l'Espagne a

Graphique 7.1. **Pénétration du haut débit fixe (filaire), pays de l'OCDE historiquement avancés, juin 2001-juin 2011**

Nombre d'abonnements pour 100 habitants



Source : Statistiques de l'OCDE sur le haut débit, 2012, www.oecd.org/sti/ict/broadband.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741430>

opté pour les partenariats public-privé, alors que l'Australie a choisi un modèle reposant en grande partie sur les fonds publics.

Références et lectures complémentaires

OCDE (2011), « Cloud Computing », document de travail interne.

OCDE (2012), *L'économie internet : perspectives de l'OCDE 2012*, OCDE, Paris.

POLITIQUE DE REGROUPEMENT EN PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ ET SPÉCIALISATION INTELLIGENTE

Bien-fondé et objectifs

Un pôle de compétitivité est une zone géographique où des entreprises, des institutions d'enseignement supérieur et de recherche, et d'autres entités publiques et privées se concentrent de façon à faciliter la collaboration dans le cadre d'activités économiques complémentaires. Si certains des principaux pôles de compétitivité dans le monde sont spécialisés dans les hautes technologies (la Silicon Valley ou Bangalore, par exemple), il en existe aussi dans d'autres secteurs, de la viticulture à l'automobile, en passant par les biotechnologies.

Les pôles de compétitivité sont de plus en plus exposés à la concurrence mondiale, et un grand nombre de gouvernements de l'OCDE cherchent à accentuer l'avantage compétitif de ces zones et à aider les entreprises et les entrepreneurs qui s'y trouvent à s'élever dans la chaîne de valeur grâce à l'innovation et à une plus grande spécialisation. La principale justification des politiques publiques destinées à encourager les pôles – que ce soit par des investissements axés sur les infrastructures ou le savoir, par des activités de mise en réseau ou par la formation – est la volonté d'intensifier les transferts d'acquis entre les acteurs concernés, et donc de constituer un réservoir collectif de connaissances qui débouche sur une plus forte productivité, davantage d'innovation et un renforcement de la compétitivité des entreprises.

En favorisant les stratégies de « spécialisation intelligente », les autorités nationales et régionales cherchent à améliorer la compétitivité des entreprises et des pôles. La spécialisation intelligente est un cadre d'action s'appuyant sur des indicateurs, la prospective technologique et d'autres outils de définition des priorités, destiné à aider les entrepreneurs et les entreprises à renforcer les spécialisations scientifiques, techniques et industrielles existantes et dans le même temps à identifier de nouveaux domaines d'activité économique et technologique et en favoriser l'émergence.

Principaux aspects

La plupart des pays de l'OCDE encouragent la constitution de pôles pour l'innovation (tableau 7.1). L'Argentine, la Belgique, la France et le Portugal ont fait des pôles de compétitivité une partie intégrante de leurs stratégies et plans nationaux d'innovation. D'autres pays ont instauré des programmes destinés à soutenir la création de nouveaux pôles ou à renforcer ceux déjà en place. Dernièrement, l'Allemagne, la Belgique et les Pays-Bas ont ciblé explicitement des secteurs et des industries spécifiques dans leurs stratégies et plans nationaux d'innovation. Plusieurs outils ont été adoptés pour appuyer les pôles de compétitivité et la spécialisation.

Plateformes de mise en réseau : la plupart des pays et des régions de l'OCDE ont institué des politiques destinées à promouvoir la création de plateformes de travail en réseau et la collaboration entre les membres des pôles de compétitivité. Ces réseaux facilitent les interactions science-science (entre les centres de recherche et les universités), science-industrie et industrie-industrie. Ils sont de plus en plus souvent utilisés pour appuyer la collaboration entre pôles, notamment entre plusieurs régions et pays.

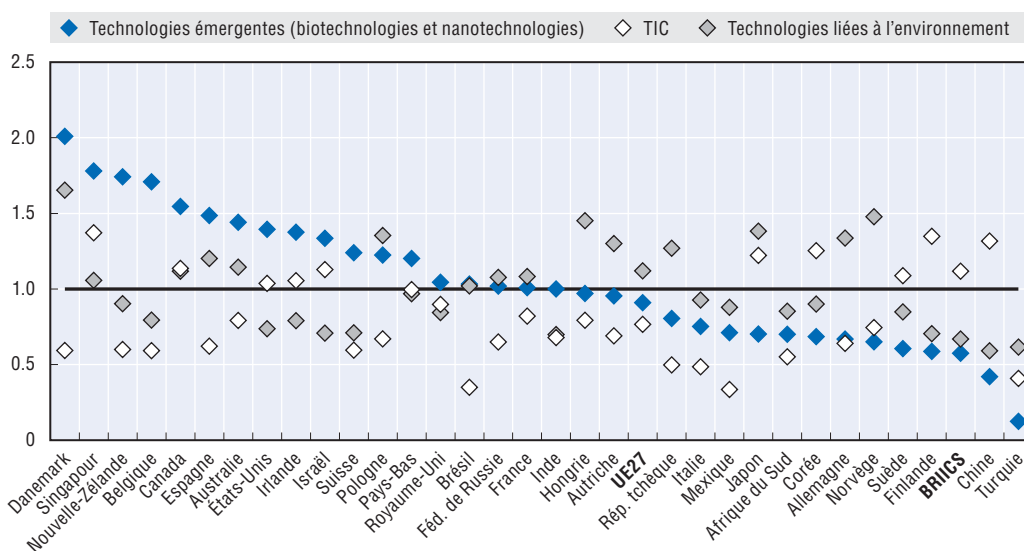
Internationalisation des pôles de compétitivité : la mondialisation et la concurrence ont favorisé à la fois l'internationalisation et la spécialisation des pôles de compétitivité, ce qui n'est pas sans conséquences pour les politiques de soutien public. L'Allemagne et la France

encouragent la concurrence entre les pôles et ciblent le soutien de l'État selon des critères d'excellence, notamment au niveau international.

Spécialisation technologique : on observe également un nombre croissant d'initiatives visant à favoriser la mise en place de pôles de compétitivité autour de technologies génériques clés (TIC, biotechnologies ou nanotechnologies, par exemple) et de secteurs émergents (OCDE, 2010). De fait, la dynamique des pôles de compétitivité est un facteur de spécialisation économique, industrielle et technologique d'une région ou d'un pays. L'indice d'avantage technologique révélé pour 2007-09 fait apparaître une forte spécialisation dans les biotechnologies et les nanotechnologies, au Danemark, à Singapour et en Nouvelle-Zélande ; dans les technologies liées à l'environnement, au Danemark, en Norvège, en Hongrie, en Pologne et au Japon ; et dans les TIC à Singapour, en Finlande, en République populaire de Chine et en Corée (graphique 7.2).

Graphique 7.2. **Avantage technologique révélé dans quelques domaines technologiques, 2007-09**

Indice fondé sur les demandes de brevet déposées au titre du Traité de coopération en matière de brevets (PCT).



Note : L'indice d'avantage technologique révélé (ATR) correspond à la part d'un pays dans les brevets déposés dans un domaine particulier, rapportée à la part du pays dans l'ensemble des brevets. Un ATR égal à 1 indique l'absence de spécialisation. Un ATR égal à 0 signifie qu'aucun brevet n'a été déposé dans le domaine en question. Seules les économies dans lesquelles plus de 500 brevets ont été déposés sur la période considérée sont incluses dans le graphique.

La zone BRICS regroupe le Brésil, la Fédération de Russie, l'Inde, l'Indonésie, la Chine et l'Afrique du Sud.

Source : OCDE, Base de données sur les brevets, février 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741449>

Tendances récentes de l'action publique

Un grand nombre de pays et de régions de l'OCDE associent des politiques de regroupement en pôles de compétitivité et des stratégies de spécialisation. Ainsi, les Länder de Berlin et du Brandebourg ont élaboré une stratégie conjointe d'innovation (innoBB) pour concentrer le soutien public sur cinq pôles de compétitivité : la santé ; les technologies de l'énergie ; le transport, la mobilité et la logistique ; l'optique ; et les TIC, les médias et le secteur de la création. Cette stratégie interrégionale met l'accent sur la « découverte entrepreneuriale », sur les débouchés commerciaux résultant de la coopération intrapôle et sur la mise au point de technologies innovantes. Elle a conduit à la création d'une

Tableau 7.1. **Politiques de soutien du développement des pôles de compétitivité et schémas de spécialisation d'un échantillon de pays de l'OCDE (2012)**

Création et renforcement des pôles de compétitivité	Création de pôles de compétitivité par une action coordonnée en faveur des activités de R-D (à travers des programmes de financement public, par exemple) Promotion des structures de travail en réseau, financement de services aux entrepreneurs, coordination des pôles de compétitivité	Argentine, Canada, Chili Allemagne, Argentine, Autriche, Australie, Belgique, Canada, Chine, Colombie, Danemark, France, Grèce, Irlande, Japon, Nouvelle-Zélande, Suède
Plateformes de mise en réseau	Science-science (promotion des centres de recherche collectifs et des centres d'excellence, par exemple) Industrie-science (promotion des réseaux public-privé, par exemple) Industrie-industrie : promotion des réseaux sectoriels	Afrique du Sud, Belgique, Canada, Espagne, France, Norvège, Suisse Allemagne, Argentine, Australie, Belgique, Canada, Colombie, Danemark, Finlande, France, Italie, Norvège, Pologne, Portugal Allemagne, Belgique, Colombie, Danemark, Espagne, Pologne, Portugal
Spécialisation technologique ¹	Spécialisation relative dans les biotechnologies et les nanotechnologies Spécialisation relative dans les technologies liées à l'environnement Spécialisation relative dans les TIC	Australie, Belgique, Canada, Danemark, Espagne, États-Unis, Irlande, Israël, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Singapour, Suisse Allemagne, Australie, Autriche, Canada, Danemark, Espagne, Fédération de Russie, France, Hongrie, Japon, Norvège, Pologne, République tchèque, Singapour Canada, Chine, Corée, Finlande, Irlande, Israël, Japon, Malaisie, Singapour, Suède
Internationalisation	Concurrence entre pôles de compétitivité et programmes d'excellence axés sur les pôles	Allemagne, Autriche, Belgique, France, Irlande, Japon, Pays-Bas
(Orientation vers la) spécialisation intelligente	Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Espagne, Estonie, Fédération de Russie, Finlande, Irlande, Israël, Pologne, République tchèque, Royaume-Uni, Turquie	

1. Sur la base de l'indice de l'avantage technologique révélé (ATR) mentionné au graphique 7.2.

Source : Réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie* 2012 de l'OCDE.

structure interrégionale de capital-risque, le Business Angels Club Berlin-Brandenburg e.V., qui soutient les entrepreneurs et renforce les entreprises innovantes.

En Australie, des initiatives de développement rural et des initiatives d'entreprises sont financées selon un modèle de co-investissement combinant des prélèvements opérés sur le secteur et des financements publics de contrepartie. Elles réunissent des industriels et des chercheurs en vue d'établir des orientations stratégiques de recherche-développement et de financer des projets qui fournissent au secteur l'innovation et les outils de productivité nécessaires pour faire face à la concurrence sur les marchés mondiaux. Ces dernières années, l'Australie a adopté un modèle hybride qui consiste à aménager des zones et des centres de spécialisation, de façon à mettre à profit les atouts existants dans le domaine de la recherche, tout en finançant des réseaux d'infrastructure nationaux de recherche en collaboration. Les zones de spécialisation permettent au pays de tirer avantage du regroupement géographique d'infrastructures de recherche et de la collaboration que ces pôles permettent. Quant aux réseaux nationaux de collaboration, ils offrent aux chercheurs la possibilité de s'appuyer sur les meilleures connaissances et infrastructures disponibles, où qu'elles se trouvent physiquement.

Références et lectures complémentaires

OCDE (2009), *Pôles de compétitivité, innovation et entrepreneuriat*, OCDE, Paris.

OCDE (2010), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2010*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/outlook.

SCIENCE OUVERTE

Bien-fondé et objectifs

Bien que la science ait toujours été ouverte – de fait, l'ouverture est indispensable à l'entreprise scientifique moderne –, d'aucuns craignent que les processus utilisés pour produire la recherche et diffuser ses résultats ne soient devenus plus fermés, et certaines observations ponctuelles vont dans ce sens. Il y a plusieurs raisons à cela. Tout d'abord, la science est de plus en plus fondée sur les données et de plus en plus coûteuse, mais l'accès aux données scientifiques est soumis à des régulations administratives, juridiques et au respect de la confidentialité. Cet accès exige également une infrastructure des TIC adéquate. Parmi les autres facteurs limitant le degré d'ouverture de la science figurent les politiques et pratiques adoptées dans les universités, qui accordent davantage d'importance au dépôt de brevets qu'à la publication de travaux, et le peu d'incitations pour les chercheurs à partager leurs données. Cette tendance peut aussi faire obstacle à la reproduction et à la validation des expériences scientifiques. Enfin, les politiques et les pratiques des éditeurs scientifiques qui restreignent l'accès Web aux résultats de la recherche sont également susceptibles de rendre l'accès aux données scientifiques moins ouvert.

En réponse à ces préoccupations, les pouvoirs publics et la communauté scientifique s'emploient à préserver et à encourager une plus grande ouverture dans la recherche. Le concept de « science ouverte » désigne une approche de la recherche reposant, premièrement, sur un accès plus facile aux données issues de la recherche publique, rendu possible par les outils et plateformes des TIC ; deuxièmement, sur une collaboration élargie dans les domaines de la science, ce qui inclut la participation de non-scientifiques ; et, troisièmement, sur l'emploi d'outils non traditionnels de gestion du droit d'auteur pour diffuser les résultats de la recherche.

La science ouverte peut renforcer l'efficacité et la qualité de la recherche en réduisant les coûts de collecte des données, en facilitant l'exploitation à moindre frais de données dormantes ou inaccessibles et en multipliant les occasions de collaboration en matière de recherche et d'innovation. Faciliter l'accès aux données de recherche peut aussi contribuer à faire progresser l'apport de la science dans la résolution des problèmes planétaires en améliorant la disponibilité des données à l'échelle mondiale (cas des données sur le changement climatique, par exemple). La science ouverte peut aussi aider à renforcer les capacités dans les pays en développement tout en offrant des occasions de collaboration et d'innovation scientifiques entre la zone de l'OCDE et ces pays.

Principaux aspects

Les États, en leur qualité de principaux bailleurs de fonds de la recherche publique, jouent un rôle important dans l'élaboration des politiques qui visent à favoriser une disponibilité et une utilisation plus larges de la recherche scientifique. Par exemple, les politiques et orientations formulées par les organismes de financement de la recherche peuvent faciliter le partage des données résultant de la recherche financée sur fonds publics. Les États peuvent aider les établissements de recherche à gérer plus efficacement les données de recherche en mettant en place l'infrastructure nécessaire ainsi que des formations. Ils peuvent aussi donner des indications aux chercheurs sur le respect de diverses politiques régissant l'accès aux données et le partage (droits de propriété intellectuelle, questions relatives à la vie privée et à la confidentialité, par exemple).

Tendances récentes de l'action publique

La plupart des pays de l'OCDE reconnaissent les gains d'efficacité potentiels que représente, pour la recherche, le fait de partager les données et de pouvoir utiliser celles issues des travaux financés sur fonds publics. De nombreux pays se sont attachés à renforcer les cadres réglementaires ainsi que les capacités techniques et humaines de façon à encourager le partage des données et la collaboration (tableau 7.2). Certains domaines ont occupé une place considérable dans l'action des pouvoirs publics.

C'est le cas de l'infrastructure numérique. La plupart des pays de l'OCDE ainsi que certaines économies non membres mettent en place l'infrastructure des TIC nécessaire pour collecter, archiver, stocker et diffuser les données publiques et les résultats de la recherche financée sur fonds publics. Parmi ces initiatives figurent la création de référentiels en ligne, de bibliothèques numériques, de plateformes en ligne et de bases de données publiques. En outre, certains pays essaient de doter les instituts scientifiques de ressources technologiques modernes afin de favoriser la constitution de réseaux interinstitutionnels et la collaboration entre établissements de recherche. La création d'une infrastructure des technologies de l'information exige aussi une coordination de l'action publique pour faire en sorte que le réseau de référentiels de données et de bibliothèques numériques puisse fonctionner avec d'autres réseaux de données nationaux et internationaux.

Plusieurs pays de l'OCDE adoptent actuellement des politiques visant à promouvoir des données de recherche ouvertes, par exemple en imposant leur archivage dans un format numérique (ouvrages numérisés, archives et bases de données électroniques, et logiciels libres de droits, par exemple). Cette démarche nécessite aussi l'établissement de normes internationales ouvertes, comme le portail consacré au langage de balisage appliqué à la biologie des systèmes (SBML), un format d'échange gratuit et ouvert destiné à la modélisation informatique de processus biologiques.

Il peut être important de disposer d'un large éventail de données publiques pour conduire des recherches. L'Australie, le Canada, la France et le Royaume-Uni ont lancé des initiatives de données publiques en accès libre. Compte tenu de la capacité limitée dont disposent les administrations pour créer de la valeur et des services à partir des données publiques, ces initiatives offrent aux chercheurs entrepreneurs des possibilités supplémentaires d'exploiter des bases de données publiques (OCDE, 2011). Pour permettre aux chercheurs de communiquer entre eux, les gouvernements de certains pays de l'OCDE (Argentine, France et Norvège) créent aussi des bases de données publiques dont l'objet est d'unifier et d'harmoniser les informations liées à la communauté des chercheurs de leur pays, qu'il s'agisse de publications scientifiques, de profils de chercheurs spécialisés ou de données sur les établissements ou les projets de recherche.

La tendance à promouvoir un accès ouvert à la recherche financée sur fonds publics existe de longue date. L'instrument d'action le plus courant est l'obligation de publication au format numérique. Ainsi, les US National Institutes of Health (NIH) ont rendu leur politique d'accès public obligatoire : tous les chercheurs bénéficiant d'un financement doivent envoyer aux archives PubMed Central une version électronique de leurs manuscrits finaux validés par un comité de lecture (OCDE, 2010). L'Espagne et la Nouvelle-Zélande aussi exigent que les résultats des recherches financées sur fonds publics soient publiés sous forme numérisée dans un référentiel en accès libre. Certains pays appuient l'utilisation de licences libres par les établissements de recherche et les organismes

publics. En Estonie, par exemple, le financement de la recherche publique couvre les coûts de la publication dans des revues en accès libre.

Les efforts déployés en faveur de l'accès libre ont également conduit à l'émergence de nouveaux modèles économiques et de nouveaux modèles de financement public et de financement coopératif. Parmi ces initiatives figure celle mise en place par Co-Action Publishing avec le concours de l'Université de Lund, de la bibliothèque nationale de Suède et de Nordbib en vue d'adopter, à l'intention des chercheurs, des guides en ligne de publications dans des revues en accès libre et d'autoarchivage. On citera aussi la création d'un annuaire des revues en accès libre (Directory of Open Access Journals) destiné à classer les politiques nationales sur des critères d'accès.

Tableau 7.2. **Mesures prises récemment pour promouvoir la science ouverte**

Infrastructure de stockage des données numériques (Création en ligne)	Données en accès libre (Promotion)		Accès libre (Promotion)		Travail collaboratif (En ligne)
Référentiels et archives, bibliothèques dans les centres de recherche et les administrations	Format numérique pour les produits de la recherche (fonds, par exemple)	Administration ouverte	Licences libres de droits portant sur des ensembles de données, des bibliothèques	Publication dans des revues ou d'autres ressources (fonds, par exemple) en accès libre	Chercheurs, industriels, groupes de citoyens
Argentine		x			
Australie	x	x	x		
Canada	x	x			
République populaire de Chine	x	x	x		
Colombie	x				
République tchèque	x				
Danemark	x		x		
Estonie	x		x	x	x
Finlande	x		x		x
France	x	x	x		
Allemagne	x	x	x	x	
Grèce	x		x		
Hongrie	x	x	x		
Luxembourg	x		x	x	
Nouvelle-Zélande	x	x		x	
Norvège	x	x	x		
Pologne	x		x		
Fédération de Russie	x				x
République slovaque	x				
Slovénie				x	
Afrique du Sud	x				
Espagne	x	x	x	x	x
Suisse	x				
Turquie	x	x		x	
Royaume-Uni	x	x			x
États-Unis	x	x	x	x	

Source : Réponses des pays au questionnaire pour les *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE 2012* ; et OCDE (2010), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2010*, Paris.

On constate chez les décideurs publics un intérêt croissant pour le travail collaboratif ouvert (Canada et États-Unis). Cette approche suppose de répertorier et de réduire les obstacles à la collaboration interinstitutionnelle, interdisciplinaire et internationale entre établissements de recherche, industriels et groupes de citoyens. Ainsi, il est de plus en plus souvent fait appel à des initiatives de coopération science-industrie pour faciliter la découverte de médicaments en réduisant les coûts et en levant certains obstacles par l'application de technologies sémantiques aux sources de données disponibles (Open PHACTS, Open Pharmacological Concepts Triple Store, par exemple). Les pouvoirs publics ne sont cependant pas les seuls acteurs : des initiatives privées apparaissent également, comme ResearchGate, un réseau social en ligne permettant aux scientifiques de communiquer entre eux, de poser des questions et d'y répondre, et d'échanger des documents et des données.

Références et lectures complémentaires

OCDE (2010), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2010*, OCDE, Paris.

OCDE (2011), « Open science : Policy challenges and opportunities », document de travail interne, Division des études nationales et des perspectives, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, OCDE, Paris.

COMMERCIALISATION DE LA RECHERCHE PUBLIQUE

Bien-fondé et objectifs

Le transfert, l'exploitation et la commercialisation des résultats de la recherche publique sont des aspects essentiels des politiques menées dans les domaines de la science, de la technologie et de l'innovation (STI). Les mesures visant à protéger les dépenses de la recherche publique dans le contexte d'austérité budgétaire où se trouvent de nombreux pays de l'OCDE, ainsi que la concurrence des nouveaux acteurs asiatiques ont accentué la pression sur les universités, les organismes publics de recherche et les administrations, les poussant à renforcer les résultats économiques et les retombées des investissements consentis dans la recherche publique.

Bien que les connaissances et les résultats générés par le système de recherche publique soient diffusés à travers divers canaux – mobilité du personnel universitaire, publications scientifiques, conférences, recherche contractuelle avec des industriels et concession sous licence d'inventions réalisées par les universités –, une large partie de l'action des pouvoirs publics des pays de l'OCDE tourne autour de la promotion du transfert de connaissances selon un modèle de commercialisation à double flux, quoique plutôt linéaire. Ce modèle se caractérise par une action poussée par l'offre, dans laquelle les universités et les organismes publics de recherche transfèrent leurs inventions à des entreprises existantes ou nouvelles (entreprises nées de la recherche universitaire, par exemple) en en vendant, transférant ou concédant sous licence la propriété intellectuelle, souvent de manière exclusive. La réciproque du modèle poussé par l'offre est un modèle tiré par la demande, qui repose sur la recherche contractuelle ou la R-D en collaboration et dans lequel les acteurs industriels confient leurs problèmes de production et d'innovation à résoudre aux universités et aux organismes publics de recherche.

Ces deux modèles ou voies de commercialisation jusque-là distincts sont de plus en plus souvent intégrés, la recherche et l'innovation dépendant d'une « ouverture » et d'une collaboration plus larges, aussi bien en amont, pour le volet recherche, qu'en aval, pour le volet commercialisation. L'ouverture de la science (science ouverte) élargit l'éventail des canaux de transfert et de diffusion des résultats de recherche, tandis que l'innovation ouverte pratiquée par les entreprises commerciales crée une division du travail dans le domaine de la recherche d'idées et de l'exploitation des idées. Cette évolution a donné naissance à des intermédiaires qui proposent de prendre en charge les activités de commercialisation, en particulier les services relatifs à la propriété intellectuelle.

Principaux aspects

La mise en place des capacités institutionnelles nécessaires dans les universités et les organismes publics de recherche est un aspect central de l'action des autorités pour commercialiser la recherche publique. Suite à l'adoption de la loi Bayh-Dole aux États-Unis – loi qui incite les établissements de recherche publics à breveter et à concéder sous licence les inventions universitaires – de nombreux pays ont créé des bureaux de transfert de technologie ou de gestion des licences de technologie au sein des universités et des organismes publics de recherche. Or, seul un petit nombre de pays et d'instituts sont parvenus à commercialiser les résultats de la recherche publique par le truchement de tels bureaux, lesquels ne disposent souvent pas de la masse critique nécessaire pour transférer et vendre ces résultats. En outre, nombre de pays, d'universités et d'organismes publics de recherche continuent de mesurer la productivité des bureaux de transfert de technologie

en s'appuyant sur des indicateurs classiques, tels que les brevets et les licences. Même si ces indicateurs ont progressé dans les pays de l'OCDE (graphique 7.3), ils ne représentent qu'une très petite part des connaissances transférées par les universités et les organismes publics de recherche.

En réaction, des pays de l'OCDE tels que le Canada, les Pays-Bas et la Suède ont associé le soutien institutionnel et juridique apporté au transfert et à la commercialisation des technologies, au soutien des canaux entrepreneuriaux de commercialisation des savoirs : jeunes pousses universitaires ; pépinières et accélérateurs ; mentorat et formation à l'intention des entrepreneurs universitaires ; et politiques visant à promouvoir le capital-risque et le parrainage d'entreprises à risque, le financement public de préprojets ou encore les dispositifs destinés à mettre en relation les investisseurs providentiels (*business angels*) et les PME.

Pour autant, chaque stade de la commercialisation possède ses propres caractéristiques, et des efforts supplémentaires peuvent être nécessaires pour cibler les instruments de soutien, en prêtant une attention particulière aux premiers stades du processus, c'est-à-dire ceux que les PME et les jeunes pousses ont le plus de mal à dépasser. La Norvège a élaboré des mesures en faveur de la commercialisation de la recherche par des instituts et organismes financés sur fonds publics (le programme FORNY2020), mesures qui prévoient, notamment, le financement de la phase de validation du concept.

Tendances récentes de l'action publique

Ces dernières années, de nombreux pays ont cherché à élargir l'éventail des canaux de commercialisation de la recherche publique, en soutenant les échanges entre l'industrie et la science : partenariats public-privé, projets ou centres de recherche conjoints, cession ou acquisition sous licence de titres de propriété intellectuelle par les universités et les organismes publics de recherche, et incitations à la mobilité des scientifiques entrepreneurs. Ils se sont aussi efforcés d'accélérer le rythme du transfert de connaissances par divers moyens. Tout d'abord, les systèmes nationaux de gestion des brevets ont été renforcés afin de réduire les risques ou les retards et d'encourager les jeunes pousses et les PME à déposer des brevets. Entre autres exemples, on citera : la loi des États-Unis sur les inventions, *America Invents Act* ; le système mis en place par le Royaume-Uni pour le traitement accéléré des demandes d'enregistrement de brevets « verts » ; l'accélération de l'examen des demandes de brevet au Japon et au Canada depuis mars 2011 ; et l'étude, en Nouvelle-Zélande, d'un nouveau projet de loi sur les brevets qui concorde avec la volonté de promouvoir l'innovation et le transfert de technologie.

On observe également un soutien ciblé de la gestion de la propriété intellectuelle dans les établissements de recherche publics, qui passe par des financements, des directives et des formations spécialisées. Le gouvernement britannique met actuellement en place un bureau national de gestion de la propriété intellectuelle. L'objectif de ce National Intellectual Property Management Office est de soutenir le renforcement des capacités de transfert de technologie et de commercialisation de la propriété intellectuelle, en particulier au moyen de partenariats conclus avec les bureaux de transfert de technologie du pays et de détachements de personnel. En Australie, le programme national Commercialisation Australia prévoit, d'ici à 2014, divers services d'aide à la commercialisation pour un coût d'environ 180 millions USD (278 millions AUD). La Corée a annoncé un fonds en faveur de la propriété intellectuelle d'un montant de 60 millions USD (50 milliards KRW),

qui sera consacré au transfert et à la commercialisation de technologies par des organismes publics de recherche. Pour améliorer les connaissances et les capacités en matière de propriété intellectuelle, la Norvège subventionne depuis 2012 l'élaboration de nouveaux cours dans les établissements d'enseignement supérieur. De la même façon, le Royaume-Uni a créé un fonds pour la propriété intellectuelle afin d'apporter aux instituts un soutien financier pour protéger et perpétuer juridiquement leurs droits de propriété intellectuelle. Au Danemark, un programme incluant un train de mesures concernant les droits de propriété intellectuelle et la facilitation de la coopération dans ce domaine prévoit une enveloppe de 0.7 million EUR pour aider les entreprises et les entrepreneurs à gérer ces droits.

Des organismes nationaux de financement (comme les NIH [National Institutes of Health] aux États-Unis ou les contrats modèles pour la collaboration dans le domaine de la R-D au Danemark) et diverses autres institutions ont aussi cherché, pour créer des débouchés commerciaux, à établir des accords types de concession sous licence d'inventions universitaires et à utiliser des mécanismes de gestion collective de la propriété intellectuelle, tels que les communautés de brevets, les chambres de compensation des droits de propriété intellectuelle et les accords de partage de la propriété intellectuelle.

Des observations semblent indiquer que de nombreux bureaux de transfert de technologie ont élargi leur rôle et leurs services, passant de la simple gestion du transfert de technologie (exposés d'invention, dépôts de brevet) à un large éventail d'activités de gestion de la propriété intellectuelle. Elles montrent aussi que ces bureaux ont renforcé les compétences du personnel concerné par la formation et des politiques d'emploi dynamiques.

Certains pays et organismes de financement, tels que les NIH aux États-Unis et le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (à travers sa nouvelle politique en matière de propriété intellectuelle), se sont employés à élaborer des politiques de bonne pratique couvrant le dépôt de brevets et l'octroi de licences sur la propriété intellectuelle issue de la recherche publique, leur but étant d'encourager une diffusion plus large des résultats de la recherche publique, de favoriser la propagation des savoirs et de créer des débouchés commerciaux supplémentaires.

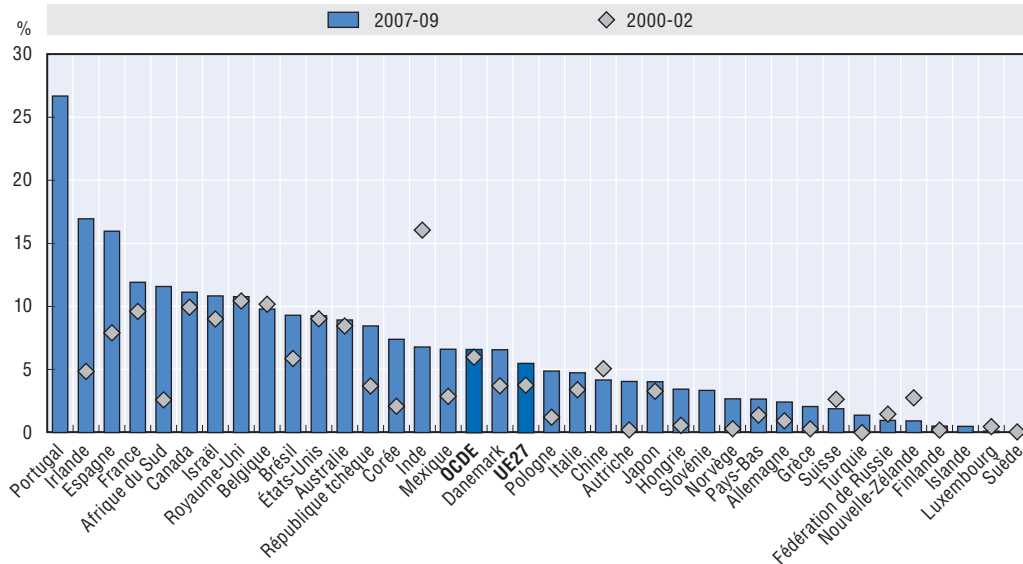
On observe également des mesures tendant à harmoniser ou à coordonner certains instruments publics, afin de renforcer les capacités des PME en matière de commercialisation du savoir. En règle générale, les programmes de commercialisation sont décentralisés et soutiennent toute une série d'acteurs, du fait des multiples phases qu'implique la commercialisation des résultats de la recherche. Ils peuvent toutefois conduire à une perte d'économies d'échelle ou d'effets de synergie. Les initiatives tendant à diversifier le soutien tout en fédérant les programmes d'appui sont de plus en plus encouragées (voir les sociétés d'accélération du transfert de technologie [SATT], en France, ou le réseau pour l'innovation, au Japon, par exemple).

Enfin, les politiques de commercialisation tendent à se concentrer sur des filières nationales, alors que les marchés de la propriété intellectuelle et des technologies sont de plus en plus internationaux. Parmi les obstacles à la commercialisation internationale figurent, notamment, les différences de réglementation, de normes technologiques et de

règles de propriété intellectuelle entre les pays. Cette situation contraste avec le système bien établi de collaboration internationale existant dans le domaine de la recherche, à l'intérieur et à l'extérieur de l'OCDE.


Graphique 7.3. **Brevets déposés par des organismes de recherche publics, 2000-02 et 2007-09**

En pourcentage des demandes de brevet déposées au titre du Traité de coopération en matière de brevets (PCT)



Note : Les organismes de recherche publics regroupent les organismes publics, les établissements d'enseignement supérieur et les hôpitaux. Les noms des déposants de demandes de brevet sont ventilés par secteurs institutionnels selon une méthode élaborée par Eurostat et la Katholieke Universiteit Leuven (KUL). En raison des grandes variations dans l'enregistrement des noms dans les documents de brevet, cette répartition par secteurs est parfois erronée, ce qui introduit des biais dans l'indicateur obtenu. Seules apparaissent dans le graphique les économies dans lesquelles au moins 250 brevets ont été déposés sur la période considérée.

Source : OCDE, Base de données sur les brevets, février 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741468>

POLITIQUES EN MATIÈRE DE BREVETS

Bien-fondé et objectifs

Un brevet est un titre juridique qui donne à son détenteur le droit d'empêcher d'autres acteurs d'utiliser une invention particulière. Si l'invention rencontre du succès sur le marché, le détenteur du brevet profitera de son pouvoir de monopole. Les brevets permettent donc aux inventeurs d'engranger une plus grande partie des bénéfices générés : sans ce mécanisme, les inventions seraient immédiatement imitées, ce qui réduirait la rentabilité des capitaux investis par les inventeurs. Les brevets sont délivrés contre divulgation de l'invention : ils jouent donc un rôle dans la diffusion des connaissances. Les inventeurs et les entreprises déposent leurs demandes de brevet auprès d'offices qui délivrent les brevets (ou rejettent les demandes) pour le territoire sous leur juridiction (marché intérieur), conformément à leur statut juridique. La plupart des offices de brevets sont nationaux ; la principale exception est l'Office européen des brevets (OEB).

Principaux aspects

Le nombre de dépôts de brevet a littéralement explosé dans le monde, passant de 997 000 demandes en 1990 à 1 980 000 en 2010, selon l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI). Certains observateurs se sont dits préoccupés par un déclin de la qualité des brevets en raison notamment de l'assouplissement des critères juridiques de nouveauté et de la charge de travail des examinateurs travaillant dans les offices. Depuis le milieu des années 2000, les offices de brevets et les tribunaux ont cherché à contrer cette tendance. Les brevets de mauvaise qualité ont souvent été considérés comme étant à l'origine de l'augmentation du nombre de litiges douteux pour atteinte alléguée (*trolling*) dans certaines zones de compétence ces vingt dernières années.

Au cours des dernières décennies, le champ des brevets a été étendu aux domaines techniques émergents, en particulier les logiciels et le matériel génétique, voire, dans quelques pays, à des domaines non techniques tels que les méthodes commerciales. Certains acteurs ont accueilli avec satisfaction cette tendance, et de nombreux brevets ont été déposés dans ces derniers domaines. Des observateurs ont noté, toutefois, que la délivrance de brevets de ce type pouvait freiner la diffusion des technologies, ce qui risquait d'avoir des effets défavorables sur les activités d'invention menées dans des domaines proches de la science et des processus mentaux (qui sont des domaines non brevetables). En matière de délivrance de brevets, les lois tout comme les décisions et pratiques judiciaires ont eu tendance à être moins restrictives ces derniers temps dans de nombreux pays.

Selon l'OMPI, la part moyenne des non-résidents parmi les titulaires de brevet dans le monde est passée de 31 % en 1990 à 38 % en 2010, parallèlement à la mondialisation de l'économie. Sur cette période, on s'est efforcé d'étendre le système de gestion des brevets au-delà des frontières nationales. En particulier, le Traité de coopération en matière de brevets (PCT), qui est géré par l'OMPI, facilite le dépôt simultané de demandes dans plusieurs pays (bien que l'instruction et la délivrance restent du ressort national). Les offices de brevets se sont concertés pour tenter d'améliorer la compatibilité des lois sur les brevets entre les pays. L'Accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC) a constitué une première étape dans cette direction. Ce traité international, établi en 1994 et mis en œuvre par l'Organisation mondiale du

commerce (OMC), a instauré des règles strictes que les lois nationales doivent respecter, notamment une définition large du champ des brevets (tous les domaines technologiques, y compris les médicaments), une durée réglementaire minimale de 20 ans ou encore la neutralité à l'égard de la nationalité du déposant. De nouvelles procédures ont été mises en place pour réduire les travaux effectués en double par les offices de brevets (en termes de recherche d'informations notamment). On citera, par exemple, les autoroutes de traitement des demandes de brevet, série d'accords bilatéraux conclus entre les offices nationaux pour partager le fruit de certains travaux effectués sur des demandes particulières.

Les pays en développement bénéficient d'un délai supplémentaire pour mettre en œuvre l'ADPIC, jusqu'en 2013, mais nombre d'entre eux ont déjà transposé au moins une partie de cet accord dans leur droit, en espérant que cette intégration profitera à l'innovation nationale. L'ajout des médicaments au champ des brevets a soulevé le problème de l'accès des populations pauvres aux soins essentiels. En conséquence, une certaine souplesse a été introduite, surtout depuis l'accord de Doha (qui permet aux pays pauvres d'importer des médicaments en provenance de pays où les brevets correspondants ne sont pas nécessairement appliqués). Se pose aussi dans certains pays en développement le problème de l'application des droits associés aux brevets. Cette question exige un système judiciaire fort et indépendant, sans lequel les atteintes se multiplieront. Des pays comme la République populaire de Chine et l'Inde ont consenti des efforts significatifs à cet égard.

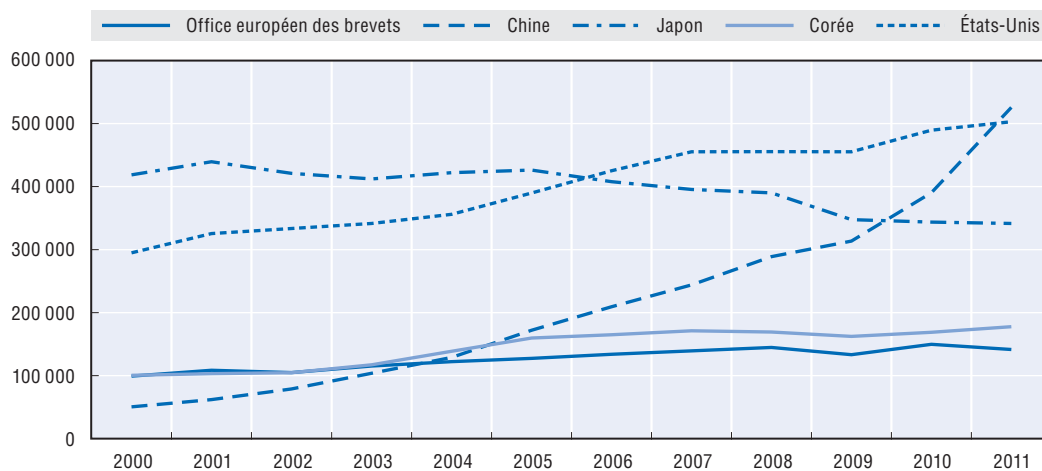
Tendances récentes de l'action publique

En 2011, les États-Unis ont promulgué l'American Inventor Act (loi sur les inventeurs aux États-Unis), qui est la réforme la plus complète du système de gestion des brevets menée depuis 1952. Cette loi instaure le principe du « premier inventeur à déposer une demande » (à la place du « premier à inventer ») et un système d'opposition postérieure à la délivrance, qui vise à abroger, à un stade précoce du processus et pour un coût assez faible, les brevets jugés non valables.


En 2011 et 2012, l'Union européenne a accompli des progrès importants vers l'établissement d'un « brevet unitaire » qui couvrirait tous les pays signataires et complèterait le regroupement actuel compliqué et coûteux des brevets nationaux délivrés par l'OEB. Les pays européens se sont entendus sur un allègement des obligations de traduction et la mise en place d'un système judiciaire unitaire pour ces brevets.

En 2011, la Chine et la Corée ont actualisé et renforcé leurs stratégies nationales visant à encourager l'utilisation de la propriété intellectuelle par les industriels (le Plan d'action pour la protection de la propriété intellectuelle, en Chine, qui comprend des incitations financières à l'intention des entreprises ; et la Loi fondamentale sur la propriété intellectuelle, en Corée). En 2008, le Japon a réduit considérablement les taxes relatives aux brevets pour les PME.

Graphique 7.4. **Dépôts de brevet, 2000-11**
 Nombre de demandes déposées auprès des principaux offices de brevets



Source : OMPI, www.wipo.int/ipstats/fr/statistics/patents et offices de statistiques nationaux.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741487>

Références et lectures complémentaires

OCDE (2009), *Manuel de l'OCDE sur les statistiques des brevets*, OCDE, Paris.

- Voir le chapitre 2, sections 2.2 et 2.3 sur les fondements juridiques des brevets.
- Voir le chapitre 2, section 2.4 sur la justification des brevets et leur incidence économique.
- Voir le chapitre 3 sur les procédures de délivrance de brevets selon les zones de compétence.

MARCHÉS DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Bien-fondé et objectifs

Les droits de propriété intellectuelle, tels que les brevets, les marques commerciales, les dessins et les droits d'auteur, sont de plus en plus fréquemment échangés sur des marchés. Les politiques publiques jouent un rôle dans l'évolution de ces marchés et donc dans leurs effets sur l'innovation. Dans le monde fortement connecté d'aujourd'hui, la circulation des idées est vitale pour l'innovation. Les inventeurs, les concepteurs et les auteurs n'étant toutefois pas toujours les mieux placés pour exploiter leurs connaissances, les entreprises adoptent de plus en plus souvent des pratiques d'innovation ouverte. Dans bien des cas pourtant, les coûts de transaction élevés font obstacle à la réussite de la négociation des licences ou d'autres types d'accords.

Les droits de propriété intellectuelle facilitent le transfert de connaissances et de technologies, en garantissant aux parties concernées que les savoirs ne seront pas détournés. Les transactions de propriété intellectuelle sont parfois motivées par des considérations d'ordre stratégique, pour se défendre ou entamer des poursuites, par exemple. Elles peuvent aussi servir à obtenir des financements en offrant la propriété intellectuelle en garantie. Les activités des marchés de la propriété intellectuelle incitent parfois à investir dans la création de savoirs, mais elles peuvent aussi conduire à un comportement opportuniste de recherche de rentes et produire des effets potentiellement pervers. L'expérience de la récente crise financière nous rappelle l'importance de la transparence, de la structure des marchés et des incitations pour des produits complexes comme les titres de propriété intellectuelle.

Principaux aspects

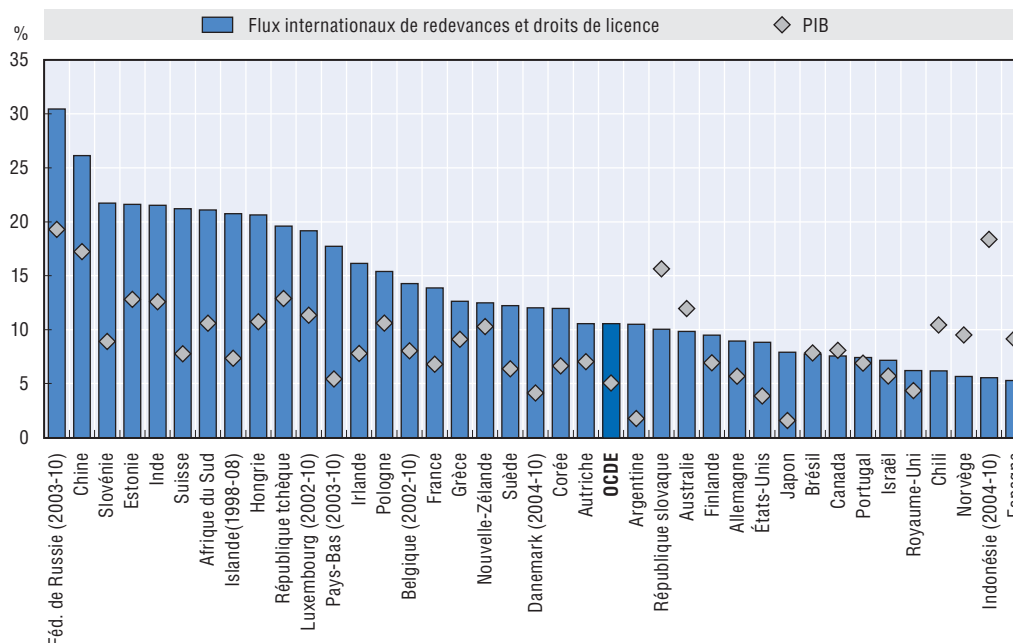
Il est difficile d'estimer avec précision la taille du marché de la propriété intellectuelle, car la plupart des opérations sont exclusives et confidentielles. Les informations disponibles semblent indiquer une tendance à la hausse : entre 2000 et 2010, tous types de propriété intellectuelle confondus, les paiements transnationaux émis et reçus pour des licences et des redevances, y compris entre filiales, ont progressé dans la zone OCDE à un rythme annuel moyen de 10.6 % (graphique 7.5), soit un taux bien supérieur à celui de la croissance du produit intérieur brut (PIB) de l'OCDE sur la même période. Selon Athreye et Yang (2011), ces flux ont atteint, au total, environ 180 milliards USD dans le monde en 2009.

La proportion d'entreprises brevetantes qui cèdent leurs technologies sous licence à des sociétés non affiliées a été estimée par Zúñiga et Guellec (2008) à 13 % en Europe et à 24 % au Japon. À partir de données fiscales confidentielles recueillies aux États-Unis pour 2002, Robbins (2006) a calculé que l'octroi de licences nationales et internationales de brevets et de processus industriels représentait 66 milliards USD, soit 4.5 % du stock privé total de R-D (Bureau of Economic Analysis, 2011). Partant de ces chiffres, Arora et Gambardella (2010) évaluent la taille du marché mondial de la technologie à 100 milliards USD.


L'acquisition de titres de propriété intellectuelle est devenu un outil stratégique clé pour les entreprises qui cherchent à préserver et à développer leurs marchés, et les transactions et différends relatifs à la propriété intellectuelle, surtout celles et ceux portant sur les brevets de TIC, ont été largement relatés dans les médias. Le marché des brevets s'est aussi transformé avec l'émergence de nouveaux intermédiaires et de nouveaux modèles économiques, comme ceux décrits ci-après (Millien et Laurie, 2009 ; Yanagisawa et Guellec, 2009 ; Chien, 2010 ; Hagui et Yoffie, 2011).

Graphique 7.5. Flux internationaux liés à la propriété intellectuelle, d'après les redevances et droits de licence, 2000-10

Taux de croissance annuel moyen en USD, en pourcentage



Source : OCDE, Base de données sur la balance des paiements technologiques, mars 2012 ; OCDE, Base de données sur le commerce de services, mars 2012 ; Banque mondiale, Indicateurs du développement dans le monde, mars 2012 ; OCDE, Base de données annuelle des comptes nationaux, mars 2012.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741506>

Les fonds de brevets visent à réduire les coûts de transaction et le risque de litige, en regroupant les brevets et en concédant l'ensemble du portefeuille sous licence à leurs membres. Cela étant, ils peuvent introduire des dissymétries entre les initiés ou détenteurs et les non-initiés.

Les personnes morales spécialisées dans la revendication de brevets (*patent-assertion entities*) acquièrent des titres de propriété intellectuelle uniquement pour faire valoir les droits associés contre les entreprises exploitantes. Bien qu'elles apportent de la liquidité au marché, leur modèle économique est controversé car, en tant que sociétés non exploitantes, elles sont à l'abri des poursuites relatives à la propriété intellectuelle susceptibles d'être menées en rétorsion. Cette immunité leur permet de tirer une rente maximale des entreprises qui exploitent sans licence un élément protégé, ce qui pourrait par ricochet décourager l'innovation dans les domaines de recherche complexes.

Les nouveaux marchés en ligne de la propriété intellectuelle tendent à reproduire les plateformes utilisées avec beaucoup de succès pour les produits standard, mais certains acteurs adoptent des approches plus élaborées. En 2011, par exemple, a été créée une plateforme d'échange de contrats de licence par unités, qui est une nouvelle forme de produits dérivés en matière de propriété intellectuelle.

Tendances récentes de l'action publique

Un certain nombre d'initiatives et d'instruments d'action sont utilisés pour renforcer les retombées des marchés de la propriété intellectuelle sur l'innovation. Un rapport établi par l'US Federal Trade Commission (2011) a relevé l'importance de la qualité des brevets

pour l'efficacité des marchés. Les autorités examinent s'il convient d'encourager la tenue d'un registre plus complet des cessions de brevet. Dans la plupart des zones de compétence, le recensement des changements de propriété après le dépôt des brevets est facultatif, bien que l'enregistrement soit nécessaire pour opposer un droit de propriété à des tiers (USPTO, 2010). *A contrario*, la loi japonaise sur les brevets a été amendée pour supprimer l'obligation faite aux preneurs de licences d'enregistrer les contrats par lesquels ces licences leur sont concédées pour pouvoir opposer leurs droits à des tiers.

De nombreux pays réexaminent leurs règles de fiscalité sur les recettes tirées de la propriété intellectuelle. Ces règles peuvent influencer sur la façon dont les entreprises exploitent le savoir. Par exemple, des directives préconisant la déduction immédiate ou, au contraire, l'amortissement des titres de propriété intellectuelle achetés peuvent avoir une incidence sur les stratégies de recherche de savoirs. La politique de concurrence joue aussi un rôle important dans l'évaluation des fusions de sociétés à forte intensité de propriété intellectuelle, ou dans la création de communautés de brevets. Les autorités enquêtent actuellement sur l'utilisation d'injonctions à l'encontre de concurrents par des titulaires de brevets essentiels à l'application de normes – auxquels sont souvent associés des conditions d'octroi de licence justes, équitables et non discriminatoires –, afin d'empêcher tout abus de position dominante.

Les États et les organismes du secteur public envisagent de jouer un rôle plus actif là où les marchés de la propriété intellectuelle sont considérés comme déficients. Le Danemark a mis en place un nouveau portail Internet (IP-Handelsportal) pour faciliter la coopération et les échanges liés à la propriété intellectuelle. L'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) a créé WIPO Green, une plateforme dont l'objectif est de permettre aux propriétaires de technologies environnementales de mettre des informations et des savoir-faire à la disposition d'autres utilisateurs par l'entremise d'une base de données consultable librement et regroupant les titres de propriété intellectuelle et les ressources associées disponibles. Re:Search, un collectif dirigé par l'OMPI, joue un rôle similaire dans le domaine de la recherche sur les traitements des maladies tropicales négligées.

Certains gouvernements jouent aussi un rôle actif dans la constitution de portefeuilles de brevets. Le gouvernement coréen a aidé au lancement d'Intellectual Discovery, un fonds défensif qui achète des brevets susceptibles d'être revendiqués au détriment d'entreprises nationales. Des fonds semi-publics ont aussi été créés pour acquérir et contribuer à commercialiser les résultats des recherches effectuées par des organismes publics. C'est le cas du fonds japonais Life Science Intellectual Property Platform Fund et du fonds France Brevets. Au-delà des brevets, le rapport Hargreaves, publié au Royaume-Uni en 2011, recommande de mettre en place un système d'échange des droits d'auteur de contenus numériques pour simplifier les autorisations d'utilisation des contenus protégés.

Références et lectures complémentaires

Arora, A. et A. Gambardella (2010), « Ideas for Rent: An Overview of Markets for Technology », *Industrial and Corporate Change*, vol. 19, n° 3, pp. 775-803.

Athreye, S. et Y. Yang (2011), « Disembodied Knowledge Flows in the World Economy », *Documents de recherche économique de l'OMPI*, n° 3, décembre.

- Bureau of Economic Analysis (2011), *National Income and Product Accounts*.
- Chien, Colleen V. (2010), « From Arms Race to Marketplace: The New Complex Patent Ecosystem and Its Implications for the Patent System », *Hastings Law Journal*, vol. 62, p. 297, décembre.
- Federal Trade Commission (2011), « The Evolving IP Marketplace: Aligning Patent Notice and Remedies with Competition: A Report of the Federal Trade Commission », mars, www.ftc.gov/opa/2011/03/patentreport.shtm.
- Hagui, A. et D. Yoffie (2011), « Intermediaries for the IP Market », Harvard Business School Working Paper n° 12-023, octobre 12.
- Hargreaves, I. (2011), *Digital Opportunity: A Review of Intellectual Property and Growth*, un rapport indépendant du Professeur Ian Hargreaves, mai, www.ipo.gov.uk/ipreview-finalreport.pdf.
- Millien, R. et R. Laurie (2009), « A Survey of Established and Evolving IP Monetization Models », 984 PLI/PAT 1033, 1038 (2009).
- Robbins, C. (2006), « Measuring Payments for the Supply and Use of Intellectual Property », Bureau of Economic Analysis, US Department of Commerce, Washington, DC.
- United States Patent and Trademark Office (2011), « Request for Comments on Eliciting More Complete Patent Assignment Information », *Federal Register*, vol. 76, n° 226, mercredi 23 novembre.
- Yanagisawa, T. et D. Guellec (2009), « The Emerging Patent Marketplace », *Document de travail STI 2009/9*, Analyse statistique de la science, de la technologie et de l'industrie, OCDE, Paris.
- Zúñiga, M. P. et D. Guellec (2008), « Survey on Patent Licensing: Initial Results from Europe and Japan », document de travail interne, OCDE, Paris.

ÉTABLISSEMENT DE LIENS INTERNATIONAUX DANS LA SCIENCE, LA TECHNOLOGIE ET L'INNOVATION

Bien-fondé et objectifs

Les pays se lancent dans la coopération internationale (notamment bilatérale et multilatérale) en matière de science, de technologie et d'innovation (STI) pour accéder aux gisements mondiaux de connaissances et de ressources humaines et aux grandes infrastructures de recherche. Ils cherchent à partager les coûts, obtenir des résultats plus rapidement et gérer les initiatives de grande ampleur qui s'imposent pour relever efficacement les défis d'envergure régionale ou mondiale.

La croissance économique et le développement social de tous les pays dépendent des avancées scientifiques et technologiques, lesquelles exigent des efforts de recherche soutenus ainsi qu'une circulation et un échange aussi larges que possible des idées et de l'information. En outre, les défis mondiaux actuels appellent une réponse collective de toutes les parties concernées, dans laquelle la science, la technologie et l'innovation joueront un rôle essentiel.

La nécessité d'une coopération technologique internationale entre les entreprises justifie également des politiques favorisant les liens internationaux dans la science, la technologie et l'innovation. Les petites et moyennes entreprises (PME) devraient faire l'objet d'une attention particulière, car elles ne disposent pas des ressources financières, humaines ou autres nécessaires pour opérer à l'échelle mondiale.

La mondialisation aussi donne aux pouvoirs publics des raisons d'introduire des politiques visant à maintenir la compétitivité de leur économie et à préserver l'emploi, tout en tirant avantage de l'internationalisation des processus scientifiques et technologiques et des processus d'innovation.

Principaux aspects

Politiques générales relatives à la coopération en matière de science, de technologie et d'innovation

Les principales approches suivies pour mettre en place, au-delà des frontières, des échanges et une coopération scientifiques et technologiques mutuellement bénéfiques ont été les suivantes : échanges d'étudiants, de scientifiques et d'ingénieurs ; diffusion des résultats de recherche à l'occasion de conférences internationales et dans les revues internationales ; accès libre aux données et aux réseaux de recherche ; appels conjoints à projet et fonds communs de projets ; et gestion concertée de projets, d'établissements et d'installations de recherche. Les accords de coopération conclus par les pays en matière de science et de technologie servent de cadre à la conduite bilatérale ou multilatérale de ces activités.

Coopération internationale des unités de recherche publique pour relever les défis mondiaux

Devant la mondialisation croissante de la recherche-développement (R-D), l'internationalisation de la recherche publique continue de susciter l'attention des pouvoirs publics, et les mesures en faveur de l'internationalisation des établissements de recherche publics et des universités sont en augmentation ces dernières années. On reconnaît de plus en plus la nécessité d'une coopération internationale en matière de

science, de technologie et d'innovation pour relever les défis qui se posent à l'échelle mondiale.

Internationalisation de la recherche en entreprise et politiques d'implantation

Traditionnellement, les politiques destinées à faciliter la coopération technologique internationale des entreprises sont axées sur l'amélioration de l'environnement général, en particulier la protection de la propriété intellectuelle, l'application des normes internationales et l'exécution des contrats, de façon à favoriser les activités technologiques des entreprises et leur coopération avec les universités et les établissements de recherche publics à l'étranger. Avec la mondialisation, les pays rivalisent de plus en plus pour fournir les conditions susceptibles d'attirer des activités de R-D et d'innovation menées hors de leurs frontières. Ils utilisent à cet effet des politiques dites d'implantation, afin d'amener des entreprises et des instituts étrangers à établir chez eux leurs activités de recherche et d'innovation et pour retenir ces mêmes activités au sein des sociétés nationales.

Liens internationaux concernant les personnes hautement qualifiées

Les relations humaines jouent un rôle déterminant dans tous les aspects de la coopération internationale en matière de science, de technologie et d'innovation. Les mesures visant à faciliter la mobilité des personnes hautement qualifiées ont donc été privilégiées, soit dans le cadre de la coopération internationale instaurée dans ces domaines, soit dans les politiques de ressources humaines ou d'éducation menées en faveur de l'innovation.

Tendances récentes de l'action publique

Politiques générales relatives à la coopération en matière de science, de technologie et d'innovation

Les gouvernements soutiennent la coopération internationale en matière de science, de technologie et d'innovation, au moyen d'accords bilatéraux et, dans une moindre mesure, régionaux. Ces dernières années ont vu une augmentation du nombre d'accords de coopération scientifique et technologique conclus entre des pays de l'OCDE et des économies non membres, telles que l'Afrique du Sud, l'Argentine, le Brésil, la Colombie, la Fédération de Russie, l'Inde et la République populaire de Chine. Ce type d'accords s'observe non seulement à l'échelle nationale, mais aussi aux niveaux infranational et institutionnel. Les accords gouvernementaux restent fortement axés sur la science et la recherche, bien que l'innovation soit aussi ciblée dans certains cas.

Depuis quelques années, l'Allemagne, l'Australie, la Colombie, la Finlande et le Royaume-Uni ont adopté des stratégies d'internationalisation de la science, de la technologie et de l'innovation, avec un cadre complet de coopération transnationale. La Belgique, la France et la Hongrie gèrent la coopération internationale en matière de STI sans recourir à ce type de stratégies.

Bien que la coopération scientifique soit depuis longtemps une composante de la diplomatie, le Japon et la Turquie ont récemment lancé des initiatives diplomatiques spécifiques dans le domaine de la science. Le Partenariat japonais pour la recherche scientifique et technologique en faveur du développement durable (SATREPS) appuie des projets de recherche internationaux conjoints visant à répondre aux besoins de pays en développement. Ces projets doivent s'attaquer à des défis mondiaux et bénéficier à l'ensemble de la société.

Coopération internationale dans le domaine de la recherche publique pour relever les défis mondiaux

Ces dernières années, les pays ont ouvert les programmes de recherche nationaux et modifié un certain nombre de dispositions juridiques et de cadres d'action, de façon à permettre aux instituts et chercheurs étrangers de participer à des programmes de recherche et à accéder aux infrastructures de recherche financés par des sources nationales. L'Australie, la Finlande, l'Irlande, la Norvège et la Slovénie ont ouvert de grands programmes nationaux de financement aux candidats étrangers. En Autriche, en Allemagne, au Luxembourg et en Suisse, des organismes de financement ont mis en place la procédure Lead Agency (organisme chef de file), selon laquelle les chercheurs d'un ou de plusieurs pays peuvent soumettre une proposition commune à un même organisme de financement. Des programmes de l'Union européenne (UE) tels que le 7^e Programme-cadre de recherche et développement ont été des mécanismes importants de financement de la collaboration internationale, à la fois entre pays de l'UE et avec des pays partenaires non membres de l'Union.

L'internationalisation de l'enseignement supérieur a progressé depuis quelques années. L'Allemagne, le Canada, la Finlande et l'Irlande ont adopté des stratégies d'éducation internationales pour promouvoir leurs écoles supérieures et leurs universités nationales à l'étranger. Parallèlement, les universités et les instituts de recherche s'établissent à l'étranger. Entre autres exemples, on citera, pour le Danemark et la Chine, le Centre sino-danois pour l'éducation et la recherche ; pour l'Allemagne, les centres Max Planck installés dans sept pays ainsi que les centres de projet Fraunhofer créés dans six pays ; et pour la France, l'Institut Pasteur, en Corée.

Une étude a récemment été réalisée sur la gouvernance de la coopération internationale en matière de science, de technologie et d'innovation nécessaire pour relever les défis mondiaux (OCDE, 2012). Cette étude s'est intéressée aux mécanismes de coopération multilatérale existant dans ces domaines, en particulier au Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale, au Groupe sur l'observation de la Terre, à l'Agence internationale de l'énergie atomique, à l'Agence internationale de l'énergie, aux initiatives européenne de programmation conjointe et à la Fondation Bill-et-Melinda-Gates. Elle a permis de constater que coopérer à l'échelle internationale pour résoudre des problèmes planétaires était difficile, car cela exigeait des mécanismes de gouvernance efficaces. Le rapport apporte des éclairages sur certaines pratiques de bonne gouvernance : cadres institutionnels flexibles de définition des priorités, mécanismes souples de financement et de dépense, approches personnalisées de partage du savoir et de gestion de la propriété intellectuelle, et stratégie d'ouverture permettant de faire participer des acteurs disposant de capacités de STI limitées. Il appelait à renforcer les efforts déployés pour relever les défis émergents par la collaboration internationale dans ces trois domaines.

Internationalisation de la recherche en entreprise et politiques d'implantation

Si la majorité des pays continuent de soutenir les activités de R-D extérieures au moyen de mesures générales d'encouragement de l'investissement étranger, l'Allemagne, l'Espagne, l'Irlande, Israël, le Japon, la Suède et le Royaume-Uni ont élaboré des programmes spécifiques pour développer l'investissement dans la R-D. Le Brésil et la Turquie ont créé des structures interinstitutionnelles à cet effet, quant aux Pays-Bas et à la

Suède, ils ont créé des postes d'attaché à l'innovation dans les missions étrangères, en ciblant tout spécialement les économies émergentes.

De nombreux pays recourent au soutien des échanges et des investissements internationaux pour encourager les PME à nouer des liens à l'étranger en matière de science, de technologie et d'innovation, mais certains ont élaboré des programmes et des mesures spécifiques. La Belgique, la Colombie, la Hongrie et Israël disposent d'organismes publics spécialisés qui fournissent aux PME innovantes des avis et des conseils ainsi qu'une assistance technique. Le Canada apporte un soutien financier et des garanties pour les crédits bancaires, afin d'aider les PME innovantes à se développer à l'échelle internationale. Le programme Centres for Science Engineering and Technology (CSET) de l'Irlande et le Cadre de coopération mondiale pour la R-D en entreprise d'Israël visent tous deux à faciliter les liens entre les activités de R-D d'entreprises multinationales étrangères et celles de PME et de jeunes pousses nationales. L'Afrique du Sud a mis en place un point de contact national afin de faciliter les contacts entre les PME nationales engagées dans la R-D et des PME étrangères ayant les mêmes aspirations, notamment en relation avec le 7^e Programme-cadre de l'Union. Le programme de l'UE Eurostars, qui s'intéresse tout particulièrement aux PME à fort coefficient de recherche, complète utilement les initiatives nationales, surtout dans les petits pays de l'UE.

Les pays ont adopté diverses mesures pour renforcer leur pouvoir d'attraction en tant que centres internationaux de R-D et d'innovation : incitations fiscales (Australie, Autriche, Belgique, Chine, Danemark, Espagne, Fédération de Russie et Irlande) ; subventions destinées à couvrir différents coûts liés à la création de centres de R-D et au recrutement de chercheurs (Hongrie, Japon, Turquie) ; suppression des dispositions obligeant à détenir dans le pays la propriété intellectuelle obtenue (Australie) ; amélioration des conditions économiques réservées à l'investissement étranger dans la R-D et l'innovation (Irlande, Pays-Bas, Suisse) ; et mise en place de guichets uniques à l'intention des investisseurs étrangers (Belgique, Brésil, Hongrie, Japon, etc.).

Liens internationaux concernant les personnes hautement qualifiées

Tant les pays de l'OCDE que les pays non membres reconnaissent l'importance de la mobilité internationale des personnes hautement qualifiées et ont mis en place diverses mesures pour encourager la circulation des cerveaux. Entre autres mesures, citons les bourses et le soutien financier (Australie, Canada, Chine, Corée, Estonie, Nouvelle-Zélande, Norvège, Slovaquie, Slovénie, Turquie), la simplification des procédures de délivrance de visas (Australie, Belgique, Canada, Estonie, Pays-Bas, Fédération de Russie, Slovénie), des amendements aux lois relatives à l'immigration (Irlande) et à celles qui régissent la reconnaissance des qualifications professionnelles des étrangers (Allemagne), ou encore l'attribution aux chercheurs étrangers de prestations sociales identiques à celles de la population locale (Suède). À titre d'exemples concrets de ce type de mesures, on peut citer le programme chinois intitulé « Un millier de talents » (One Thousand Talents), destiné à attirer des ressortissants étrangers hautement qualifiés dans les domaines de la science et de la technologie, ou encore les dispositions prises par l'Irlande pour simplifier les conditions d'immigration des étudiants en doctorat et des chercheurs post-doctoraux et de leur famille qui s'installent dans le pays.

Références et lectures complémentaires

- OCDE (1988), *Recommandation du Conseil concernant un cadre général de principes relatifs à la coopération scientifique et technologique internationale* [C(88)60/FINAL].
- OCDE (1995), *Recommandation du Conseil concernant les Principes pour faciliter la coopération technologique internationale impliquant les entreprises* [C(95)182/FINAL].
- OCDE (2008), « China and the Globalisation of Research and Development », dans *OECD Reviews of Innovation Policy: China 2008*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009), « Internationalisation de la R-D » dans *Science, technologie et industrie : tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011a), « Public Research Institutional Linkages and Internationalisation », chapitre 5 dans *Public Research Institutions, Mapping Sector Trends*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011b), « Location Factors for International Investment in Innovation », dans *Attractiveness for Innovation: Location Factors for International Investment*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011c), « International Investment in Innovation », dans *Attractiveness for Innovation: Location Factors for International Investment*, OCDE, Paris.
- OCDE (2012, à paraître), *International Co-operation in Science, Technology and Innovation: Meeting Global Challenges Through Better Governance*, OCDE, Paris.
- Royal Society (2011), *Knowledge, Networks and Nations, Global Scientific Collaboration in the 21st Century*, Elsevier, Londres.

PARTIE III
Chapitre 8

Profils des politiques STI : Ressources humaines pour l'innovation

Cette partie présente, à travers une série de profils des politiques STI les principales tendances des politiques nationales de science, technologie et d'innovation (STI), en mettant l'accent sur les politiques et programmes introduits entre 2010 et 2012. Elle examine les arguments en faveur de l'intervention des pouvoirs publics, les principaux aspects des politiques et des instruments de politiques STI, ainsi que les évolutions récentes des politiques des pays dans un grand nombre de domaines des politiques STI. Le présent chapitre examine le développement des ressources humaines pour l'innovation (par exemple, politiques de l'éducation et des ressources humaines, campagnes de sensibilisation du public).

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international

RENFORCER L'ENSEIGNEMENT AU SERVICE DE L'INNOVATION

Bien-fondé et objectifs

Les politiques éducatives peuvent renforcer la capacité d'innovation nationale en transmettant à un plus grand nombre de personnes les compétences requises pour contribuer à l'innovation et en incitant les jeunes hautement qualifiés à exercer des emplois liés à l'innovation.

En améliorant les niveaux d'instruction et la qualité générale de l'enseignement, les politiques de l'éducation peuvent répondre à la nécessité de disposer de compétences multiples et complexes afin de poursuivre des activités d'innovation. Pourtant, les mesures visant à améliorer l'enseignement au service de l'innovation ont en général pour objectif de renforcer plus spécifiquement l'enseignement des sciences et des mathématiques, et d'attirer plus d'étudiants vers des études post-licence en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM), ce qui correspond bien à la priorité accordée à la dimension technologique dans la plupart des politiques de l'innovation. Récemment, une vision plus globale de l'innovation est apparue et a inspiré des mesures dans le secteur éducatif visant à encourager la créativité et les capacités de raisonnement, ainsi que des compétences non scolaires telles que l'esprit d'entreprise, dans un grand nombre de contextes et pour tous les élèves et les étudiants, quel que soit leur domaine d'études.

Principaux aspects

Le renforcement de l'offre de compétences au service de l'innovation passe toujours essentiellement par les études. Le Danemark et l'Estonie ont établi des objectifs explicites concernant les taux de diplômés parmi les jeunes générations, afin de s'assurer un réservoir suffisant de compétences avancées pour leur économie. Plus précisément, de nombreux pays investissent dans des programmes destinés à attirer plus d'étudiants vers les STIM ; il en existe plusieurs grands types (voir également le tableau 8.1).

Un premier dispositif consiste à fournir des incitations financières et non financières à poursuivre des études supérieures en STIM. À titre d'exemple, le système australien de prêts étudiants remboursables en fonction des revenus futurs incite à étudier les mathématiques, les statistiques et les sciences et à occuper des emplois dans ces domaines, car il est prévu, pour les diplômés remplissant les conditions requises, une réduction du montant de leurs remboursements. En Suède, les autorités proposent des cours de rattrapage gratuits aux élèves dont les notes en sciences et en mathématiques ne leur permettent pas de poursuivre des études scientifiques ou d'ingénieur à l'université. À l'issue de l'année de rattrapage, les élèves ayant obtenu de bons résultats sont assurés d'avoir une place à l'université.

Autre type de programme : les investissements axés sur les classes allant de la maternelle jusqu'à la 12^e année de scolarité, en vue d'améliorer la préparation des élèves en sciences et en mathématiques et d'éveiller leur intérêt pour les carrières scientifiques. Il peut s'agir de réformer les programmes scolaires pour donner une place plus importante aux disciplines scientifiques et aux mathématiques, ou encore d'élaborer de nouveaux programmes de formation des enseignants, de nouvelles normes ou un nouveau système d'évaluation afin de faire évoluer les méthodes pédagogiques.

D'autres programmes ciblent les groupes sous-représentés dans les emplois liés aux STIM (les femmes ou les groupes ethniques désavantagés, par exemple). Des prix réservés aux femmes scientifiques et des campagnes de lutte contre les stéréotypes existent dans

Tableau 8.1. Principaux moyens d'action en vue de renforcer la quantité et la qualité des études en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM) et exemples récents

Objectif intermédiaire	Instrument	Exemples
Accroître les inscriptions en STIM dans l'enseignement supérieur	Incitations financières en faveur des étudiants	Australie (voir texte) ; Argentine (bourses et subventions de pré-licence en STIM) ; Danemark (bourses de doctorat).
	Cours de rattrapage gratuits ou tutorat pour les élèves en difficulté	La Suède (voir texte), le Danemark (2010-12) et l'Allemagne (2007-13) (projet MINToring) ont des projets pilotes analogues
Améliorer l'enseignement des sciences, technologies et mathématiques à l'école	Augmenter le nombre d'heures de cours	Allemagne (dans la majorité des <i>Länder</i>) ; l'Irlande a réintroduit des cours de sciences à l'école primaire en 2003 ; la Norvège a augmenté le nombre d'heures de cours de mathématiques en primaire.
	Instauration de nouveaux programmes scolaires, normes ou évaluations	L'Australie, l'Irlande et le Royaume-Uni (Angleterre) réforment leurs programmes scolaires nationaux. L'Autriche et la Norvège ont récemment mis en place de nouveaux examens nationaux ; la Pologne a rendu l'épreuve de mathématiques obligatoire pour obtenir le diplôme de <i>matura</i> (fin du secondaire) depuis 2010. Une initiative allemande prévoit des cours de STIM pour les tout-petits (la Maison des scientifiques en herbe).
	Nouveaux programmes de formation des enseignants	Australie, Autriche, Belgique (Fl.), Irlande, Japon, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Turquie
	Dispositifs incitant les meilleurs étudiants en STIM à entrer dans l'enseignement	Australie (Teach for Australia), Royaume-Uni (Teach First)

Source : Réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012* de l'OCDE.

de nombreux pays. L'Afrique du Sud, la Belgique (Flandre) et l'Espagne utilisent également, dans le secteur de la recherche publique, des procédures de recrutement ou de financement destinées à promouvoir la diversité dans ces disciplines.

Il est difficile d'évaluer ces programmes au regard de leur contribution à l'innovation. On manque d'éléments probants sur nombre d'entre eux, y compris sur l'objectif intermédiaire qui est d'accroître le nombre de diplômés en STIM. Toutefois, quelques-uns enregistrent des résultats prometteurs. Les cours de rattrapage en Suède ont aidé à relever le nombre de diplômés en STIM de plus de 60 % en l'espace de dix ans.

Enfin, il existe des programmes d'aide aux études doctorales et postdoctorales. L'innovation repose sur de multiples compétences, mais l'excellence de la recherche scientifique constitue le fondement de l'innovation scientifique et les compétences en matière de recherche sont essentielles à l'efficacité de la coopération entre le milieu scientifique, les entreprises et la société. Le développement des compétences propres à la recherche scientifique à travers les études doctorales et postdoctorales représente donc un aspect important de la politique éducative. Cela peut prendre la forme de divers types de soutien financier, visant non seulement à accompagner les multiples étapes et activités d'enseignement et de recherche, mais aussi à prendre en compte le coût de la vie et les prestations sociales, puisque les post-doctorants peuvent déjà être en âge d'avoir une famille.

Tendances récentes de l'action publique

De nombreux pays ont depuis peu élargi leur action en vue de renforcer le système éducatif au service de l'innovation au-delà des STIM.

Les écoles et universités proposent souvent des programmes spécifiques de formation à l'entrepreneuriat, qui reposent en général sur des pédagogies actives, axées sur l'apprenant et privilégiant le contexte (à partir de situations inspirées du réel). Même lorsqu'il n'existe pas de programme spécifique, « l'esprit d'entreprise » est souvent considéré comme une compétence qui doit être cultivée dans l'ensemble des disciplines et des niveaux d'enseignement.

En 2009, le Danemark a officialisé une stratégie de formation à l'entrepreneuriat (à tous les niveaux d'enseignement) et a lancé un concours en 2010 pour la création d'une Université de l'entrepreneuriat. La Finlande a publié des Lignes directrices sur la formation à l'entrepreneuriat (2009), tandis que la Stratégie nationale de l'Irlande sur l'enseignement supérieur (2011) encourage la formation à l'entrepreneuriat dans le cadre des programmes universitaires. Pour sa part, la Norvège a élaboré un plan d'action en faveur de l'entrepreneuriat dans l'enseignement (2009-14) et inscrit l'esprit d'entreprise parmi les compétences clés de son Cadre national des certifications dans l'enseignement supérieur. Par ailleurs, en Norvège et en Nouvelle-Zélande, la création et le développement d'entreprise font partie du programme d'études commerciales ou économiques dans le secondaire. L'Allemagne (programme Exist), la Belgique (Flandre), l'Estonie, le Luxembourg, le Portugal et la Slovénie ont également lancé des projets financés sur fonds publics visant à instaurer des cours sur l'entrepreneuriat dans les programmes scolaires ou universitaires.

L'application de méthodes d'apprentissage novatrices peut également favoriser, chez tous les élèves, les compétences non scolaires qui leur permettront de contribuer davantage à l'innovation, notamment la créativité, la curiosité, la collaboration et l'esprit d'entreprise. Les enseignants de disciplines classiques peuvent toutefois avoir du mal à adopter de nouvelles méthodes d'enseignement dans les pays où les examens normalisés traditionnels comptent pour beaucoup dans des évaluations lourdes de conséquences pour les élèves et leurs professeurs. De nouvelles formes d'évaluation doivent donc être trouvées pour encourager une pédagogie innovante.

Le soutien public aux études doctorales et postdoctorales demeure une priorité dans de nombreux pays membres et non membres, tels que la Colombie et la République populaire de Chine. Un certain nombre d'initiatives nouvelles sont à retenir dans ce domaine, notamment le développement et l'amélioration des aides financières publiques aux études post-licence, la réforme des études doctorales et des programmes d'aide correspondants, ainsi que l'internationalisation des programmes d'études et d'aide au niveau post-licence, en vue d'attirer d'excellents étudiants étrangers.

S'agissant des aides publiques, l'Australie est en passe de doubler le nombre de prix post-licence décernés depuis 2008 ; en Colombie, le nombre de bourses de doctorat a été multiplié par quatre (passant de 232 en moyenne entre 2002 et 2008 à 500 en 2009, puis à 1 000 en 2012) ; enfin, au Danemark, le nombre de doctorants a doublé entre 2006 et 2010. Pour sa part, le Canada a affecté en 2009 des crédits supplémentaires de 71 millions USD (87.5 millions CAD) sur trois ans afin d'élargir les programmes de bourses post-licence et d'attirer les meilleurs étudiants, tandis que la Corée a lancé deux nouveaux programmes d'aide en 2011 : une bourse de doctorat globale destinée à soutenir 300 doctorants et une dotation de post-doctorat présidentielle d'un budget de 2.7 millions USD (2.25 milliards KRW) en 2011.

Plusieurs pays ont réformé leurs mécanismes d'études et d'aides au niveau doctoral. L'Allemagne, la Finlande et l'Irlande ont adopté des programmes de doctorat structurés afin d'améliorer la qualité et l'efficacité des études doctorales. Au Canada, les trois organismes fédéraux d'octroi des bourses ont harmonisé leurs politiques d'aide financière aux étudiants et d'allocations de recherche aux post-doctorats, et n'interdisent plus aux chercheurs d'utiliser une partie de leur dotation pour verser des compléments aux boursiers. La France a instauré un système de contrats doctoraux en 2009 afin de remplacer les allocations de recherche par une aide stable aux doctorants, sous la forme d'un salaire et du droit à bénéficier de prestations sociales, comme pour les salariés.

Si les études doctorales et les aides correspondantes sont déjà accessibles aux étudiants étrangers dans de nombreux pays (Estonie, Grèce, Hongrie, Norvège et Suède), certains font des efforts depuis quelques années pour internationaliser leurs programmes de doctorat afin d'en améliorer la qualité et d'attirer de bons étudiants de l'étranger.

La bourse autrichienne Mariette Blau, créée en 2009, vise à produire des doctorats plus compétitifs à l'échelle internationale, en permettant à des doctorants de mener des recherches scientifiques à l'étranger. L'Office allemand d'échanges universitaires encourage la création de programmes de doctorat binationaux. Le Canada investit 37 millions USD (45 millions CAD) sur cinq ans (2010-15) pour créer un programme postdoctoral prestigieux et attirer les meilleurs étudiants.

LA POLITIQUE DES RESSOURCES HUMAINES AU SERVICE DE L'INNOVATION

Bien-fondé et objectifs

Les ressources humaines représentent un réservoir de capital humain (défini comme les connaissances, compétences, aptitudes et qualités facilitant le bien-être individuel, social et économique) essentiel à l'innovation. Compte tenu de l'importance des ressources humaines pour l'innovation, les principaux objectifs des politiques qui leur sont associées consistent à renforcer le niveau des connaissances et des compétences de la population active. Des objectifs spécifiques peuvent aussi être définis : répondre au besoin de compétences pour l'innovation en élargissant l'offre de main-d'œuvre hautement qualifiée et en facilitant sa mobilité afin d'optimiser l'utilisation des ressources humaines, de faciliter l'échange des idées et des connaissances et de corriger les inadéquations structurelles entre l'offre et la demande de compétences.

Principaux aspects

Les mesures destinées à consolider l'offre de ressources humaines en sciences, technologies et innovation (RHSTI) visent notamment à augmenter les taux d'inscription dans les filières scientifiques et technologiques de l'enseignement supérieur et au niveau post-licence afin d'obtenir une offre de ressources humaines suffisante pour anticiper les besoins futurs en RHSTI. Ces mesures se veulent une réponse au désintérêt des jeunes pour les études scientifiques et technologiques au profit d'autres disciplines, et à la hausse attendue de la demande de RHSTI, dans la mesure où les pays de l'OCDE reposent de plus en plus sur le savoir et où les investissements publics et privés dans la R-D et l'innovation s'intensifient dans les pays membres et non membres. Les politiques éducatives nationales ayant un rôle essentiel à jouer dans l'offre de RHSTI, les mesures liées à l'offre de ressources humaines sont également étudiées dans le profil des politiques « Renforcer l'enseignement au service de l'innovation » et les actions menées pour renforcer l'attractivité des carrières scientifiques et de l'entrepreneuriat sont analysées dans le profil des politiques intitulé « Bâtir une culture de l'innovation ».

Les mesures visant à développer la mobilité des RHSTI cherchent notamment à faciliter la mobilité entre les différents secteurs de l'économie, en particulier entre la recherche universitaire et les entreprises, ainsi que la mobilité internationale. Les mesures prises pour accroître la mobilité des RHSTI dans le pays ont généralement pour objectif de réduire les obstacles réglementaires au niveau du marché du travail (transférabilité des droits à pension, par exemple) et des établissements (transférabilité des allocations de recherche, par exemple) afin de permettre aux actifs de passer de l'université et des laboratoires de recherche au secteur privé. Autre aspect important des mesures relatives à la mobilité : faciliter, pour les diplômés hautement qualifiés, le passage des études supérieures à l'emploi. Dans le sillage de la mondialisation, la dimension internationale des politiques des ressources humaines a pris de l'ampleur ces dernières années dans de nombreux pays. Les pouvoirs publics mettent en place des mesures de soutien de la mobilité internationale des travailleurs hautement qualifiés, à la fois pour combler les déficits de compétences et de connaissances au service de l'innovation, et pour tirer profit de la circulation internationale des idées et du savoir.

Face à l'accélération des progrès technologiques et à la nécessité de renouveler les compétences et les connaissances des actifs, la formation tout au long de la vie devient incontournable depuis quelques années. Les mesures prises dans ce domaine concernent

en premier lieu l'offre de formation par des organismes publics ou professionnels afin de renforcer les compétences de la main-d'œuvre et d'améliorer l'employabilité des chômeurs. Ces mesures s'inscrivent souvent dans le cadre de politiques actives du marché du travail.

D'autres mesures visent à améliorer l'adéquation entre l'offre et la demande. L'innovation repose sur des compétences techniques et non techniques acquises à l'université, mais aussi dans les instituts de technologie et dans le cadre de la formation professionnelle. Définir les compétences importantes pour l'innovation et déterminer celles qui sont les plus recherchées en entreprise représentent des défis de taille. Les mesures prises pour stimuler la demande de personnes hautement qualifiées en entreprise, notamment dans les petites et moyennes entreprises (PME) peuvent également contribuer à rapprocher l'offre de la demande de compétences.

Enfin, les femmes représentant plus d'un tiers des chercheurs et les étudiantes environ la moitié des futurs RHSTI dans beaucoup de pays de l'OCDE et dans d'autres pays, il est nécessaire d'agir contre les discriminations envers les femmes en entreprise (graphique 8.1), qui se traduisent souvent par une présence moins grande aux postes de responsabilité.

Tendances récentes de l'action publique

Les pouvoirs publics des pays membres et non membres de l'OCDE s'efforcent toujours de faire face aux manques futurs de main-d'œuvre hautement qualifiée qui risquent d'apparaître. Ils mettent ainsi en place toute une série de mesures axées sur le déroulement de carrière de cette catégorie d'actifs ayant pour but d'éveiller l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et techniques, de faciliter le passage de l'école à la vie active, d'élargir les perspectives de carrière des professionnels de la science et de la technologie, et de faciliter leur mobilité au niveau national comme à l'étranger. En conséquence, le nombre de chercheurs du secteur public (Allemagne, Corée, Danemark, Italie, Pays-Bas, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pologne, Portugal, République populaire de Chine, République slovaque, Slovaquie) et/ou dans l'ensemble de l'économie (Afrique du Sud, Chine, Luxembourg, Norvège, Pologne, Portugal, République tchèque, Slovaquie, Turquie) continue de progresser dans de nombreux pays. Pour contrebalancer les effets de la crise économique sur les RHSTI, les Pays-Bas ont créé un programme de détachement spécial pour les chercheurs au chômage afin qu'ils puissent travailler temporairement dans d'autres structures axées sur le savoir.

La formation tout au long de la vie a pris ces dernières années une importance grandissante. De nombreux pays cherchent à lutter contre la hausse du chômage due à la crise en renforçant les possibilités de formation de la main-d'œuvre actuelle et future. Ainsi, l'Autriche a adopté une stratégie dans ce sens en 2011, la Finlande a établi des principes et des objectifs en matière de formation tout au long de la vie dans son plan gouvernemental 2011-16 de développement de l'enseignement et de la recherche, et la Turquie a élaboré un plan d'action stratégique sur ce thème en 2011. De son côté, l'Australie a débloqué 90 millions USD supplémentaires (143 millions AUD) sur quatre ans pour étendre le Language, Literacy and Numeracy Program (LLNP).

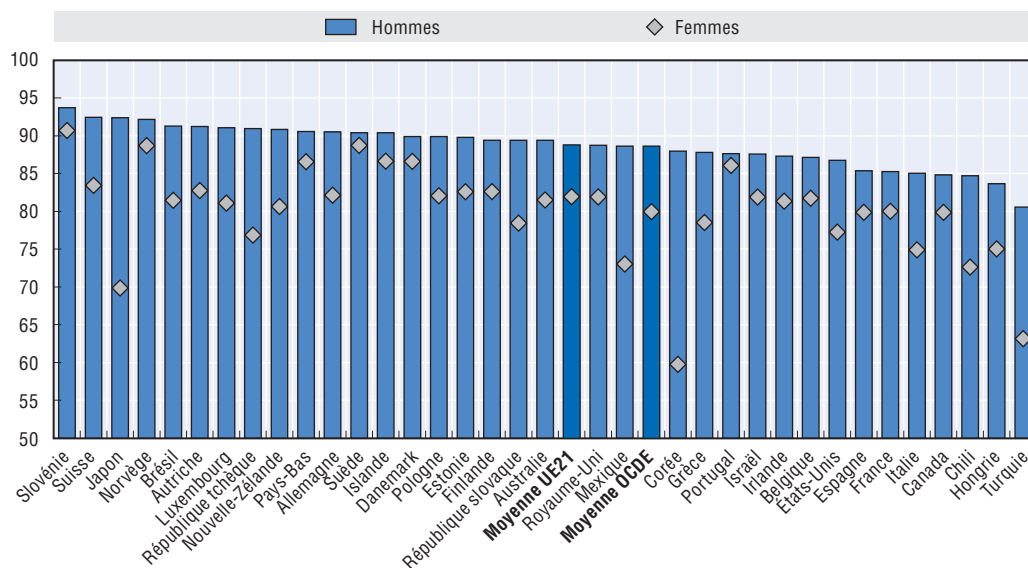
L'Afrique du Sud, l'Australie, la Colombie et la Suisse ont adopté de nouveaux cadres de certification ou amendé les cadres existants afin de renforcer l'infrastructure institutionnelle de la formation tout au long de la vie et de faciliter la mobilité des actifs

qualifiés en validant les compétences et les qualifications acquises de manière informelle. Sont à citer également le système estonien de validation des acquis, le dispositif français de validation des acquis/de l'expérience ou encore la validation des acquis formels et informels en Norvège. À cet égard, les États membres de l'UE s'appuient généralement sur la Recommandation de l'UE établissant le cadre européen des certifications pour l'éducation et la formation tout au long de la vie.

Afin de faire correspondre plus efficacement l'offre et la demande de RHSTI, les pays redoublent d'efforts pour déterminer les futurs besoins de compétences au niveau sectoriel (plan d'action sur les technologies de l'information et des communications [TIC] en Irlande, Conseils en matière de compétences sectorielles au Royaume-Uni, définition des besoins en compétences dans les zones prioritaires en Afrique du Sud, etc.) et à l'échelon régional (en Pologne, par exemple). D'autres mesures visent à faciliter le passage de l'école à la vie active (le programme canadien de bourses postdoctorales de R-D industrielle, par exemple) et à mieux orienter les jeunes vers les disciplines de niveau avancé (en Finlande, par exemple), souvent au moyen de partenariats entre organismes publics, établissements d'enseignement et entreprises. Pour favoriser la demande de main-d'œuvre hautement qualifiée, la Corée subventionne jusqu'à 50 % des salaires lorsque des PME recrutent des ingénieurs ou des scientifiques au chômage,

Graphique 8.1. Taux d'emploi des diplômés de l'enseignement supérieur, par sexe (2009)


Nombre de diplômés du supérieur occupant un emploi, en pourcentage des diplômés du supérieur âgés de 25 à 64 ans



Note : Les diplômés de l'enseignement supérieur sont les personnes ayant suivi des programmes d'enseignement supérieur de type A et des programmes de recherche de niveau avancé. Les taux d'emploi montrent non seulement l'ampleur du chômage (inadéquation entre l'offre et la demande de compétences), mais aussi le taux d'activité des personnes hautement qualifiées (travailleurs découragés qui renoncent à chercher un emploi). L'absence d'emploi implique une obsolescence rapide des compétences et, partant, un gaspillage des investissements publics dans les systèmes éducatifs.

L'UE21 comprend l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Italie, le Luxembourg, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovaquie et la Suède.

Source : OCDE (2011), *Regards sur l'éducation 2011*, OCDE, Paris.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741525>

tandis qu'en France, le double du montant du salaire des nouveaux titulaires de doctorat est pris en compte au titre du crédit d'impôt recherche.

L'amélioration de la mobilité des actifs hautement qualifiés reste l'une des grandes priorités de beaucoup de pays. Ceux qui attirent généralement de nombreux étudiants étrangers et une main-d'œuvre hautement qualifiée, tels que l'Allemagne, l'Australie, le Canada, la France et le Royaume-Uni, ont mis en place diverses mesures pour renforcer leur position en réduisant les obstacles à l'entrée et en créant des conditions favorables en termes de bourses et d'incitations fiscales. Des pays tels que la Belgique et la Suède sont en train de leur emboîter le pas. La mobilisation des diasporas est toujours un objectif important de l'action publique, en particulier pour les pays non membres comme l'Afrique du Sud, l'Argentine, la Chine et la Colombie.

Références et lectures complémentaires

OCDE (2001), *Du bien-être des nations – Le rôle du capital humain et social*, OCDE, Paris.

OCDE (2008), *Attirer les talents – Les travailleurs hautement qualifiés au cœur de la concurrence internationale*, OCDE, Paris.

OCDE (2010), *Innovative Workplace and Skills for Innovation*, OCDE, Paris.

OCDE (2011), *Skills for Innovation and Research*, OCDE, Paris.

BÂTIR UNE CULTURE DE L'INNOVATION

Bien-fondé et objectifs

Il y a de cela 30 ans, l'OCDE, dans sa *Déclaration sur les politiques futures en matière de science et de technologie*, jugeait important de mettre en avant la science et la technologie, et recommandait de faciliter la participation du public à la définition des grandes orientations technologiques. Pour cela, il faut que le public ait accès à l'information concernant les conséquences prévisibles de la science et de la technologie à long terme, mais aussi qu'il appréhende mieux ce que sont la science et la technologie. Par ailleurs, on admet de plus en plus volontiers que l'innovation est influencée par certains principes, règles, opinions et comportements d'ordre social et culturel, qui peuvent être décrits comme une « culture de l'innovation ». Un nombre croissant de pays estime donc qu'il faut encourager et renforcer la culture de l'innovation par des politiques publiques, partant de l'hypothèse que l'on peut modifier les cultures et les comportements sociaux.

Aujourd'hui, le débat public relatif à l'incidence de la science et de la technologie sur la société humaine reste ouvert. De fait, des événements récents tels que l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima ou les enquêtes publiques toujours plus nombreuses sur les preuves scientifiques du réchauffement climatique et l'influence des scientifiques sur l'opinion publique, en particulier les orientations gouvernementales sur cette question, ont déclenché une profonde remise en question et une réévaluation des conséquences de la science et de la technologie sur le développement social et économique.

Principaux aspects

Les mesures destinées à sensibiliser et intéresser le public à la science et à la technologie ont pour objectif d'inspirer le respect pour ces disciplines et de faire reconnaître et apprécier leur valeur et, de plus en plus, celle de l'innovation, en tant qu'activités économiques et en tant que domaines professionnels. Ces campagnes s'adressent en particulier aux jeunes, afin d'en inciter un plus grand nombre à poursuivre des études supérieures dans les disciplines scientifiques et technologiques.

L'entrepreneuriat faisant partie intégrante de l'innovation, les politiques publiques s'attachent également à encourager l'esprit d'entreprise. Cela peut impliquer de modifier la perception culturelle des activités entrepreneuriales et de leur contribution au développement social et économique, mais aussi d'encourager une attitude positive vis-à-vis de la prise de risque et de faire accepter l'échec.

Diverses mesures ciblent également des faiblesses particulières des cultures sociales et professionnelles, par exemple la nécessité d'établir une culture de la recherche à l'université, la commercialisation des résultats de la recherche publique et le besoin de faire mieux connaître les droits de propriété intellectuelle au sein du milieu scientifique et auprès du grand public.

Tendances récentes de l'action publique

La science est toujours au cœur de l'action publique dans de nombreux pays, mais certains y associent déjà l'innovation. Ainsi, une culture de la science et de l'innovation figure parmi les objectifs stratégiques de la Belgique, et l'Espagne a lancé un programme national pour la promotion de la culture scientifique et de l'innovation. Les pays adoptent de multiples mesures pour sensibiliser le public. À côté des stratégies classiques de sensibilisation – telles que l'organisation de grandes conférences internationales (par

exemple, la réunion annuelle de l'Association américaine pour le progrès de la science, organisée au Canada en 2012) et les semaines de la science organisées en Afrique du Sud, en Australie, en Belgique (Flandre), au Brésil, en France, en Norvège, etc. – de nouvelles formes d'action sont testées auprès de la jeunesse. On peut citer par exemple le Pique-nique de la science en Pologne, le plus grand rassemblement extérieur en Europe en faveur de la science ; mais aussi le fameux projet allemand BIOTechnikum, qui voyage dans toute l'Allemagne dans un camion aménagé afin de diffuser des informations sur les biotechnologies modernes et sur les perspectives de carrière afin d'encourager les jeunes scientifiques ; l'Action innovante de l'année en République slovaque, concours annuel récompensant le meilleur jeune designer, et le projet chilien Chile VA!, qui cherche à susciter l'intérêt plutôt qu'à transmettre des compétences spécifiques. De nouvelles manières d'utiliser l'Internet sont également employées afin de promouvoir une culture de l'innovation, depuis le premier site web mobile de la bibliothèque fédérale du Canada, jusqu'au portail web EUREKA d'Israël.

Des mesures particulières peuvent être affinées pour mettre l'accent sur des objectifs spécifiques tels que les femmes (par exemple, le Prix décerné à des femmes scientifiques en Afrique du Sud ou la campagne Women in Science and Engineering [WISE] au Royaume-Uni), les jeunes les plus brillants, la fracture numérique ou une discipline scientifique précise (sciences du vivant, biotechnologies, espace, etc.).

Dans de nombreux pays, les initiatives de sensibilisation sont beaucoup plus axées sur l'entrepreneuriat que sur la science. La sensibilisation de public aux disciplines scientifiques semble revenir essentiellement aux autorités, tandis que la promotion de l'entrepreneuriat relève en général de partenariats avec le secteur privé.

Dans quasiment tous les pays, les campagnes de sensibilisation à l'entrepreneuriat visent en premier lieu la jeunesse. Le développement de l'esprit d'entreprise et de la créativité passe essentiellement par des activités scolaires ciblées et par les programmes scolaires, dans lesquels l'entrepreneuriat est inclus comme matière optionnelle ou obligatoire du secondaire jusqu'aux études post-licence (Autriche, Danemark, Norvège, Portugal, Slovénie, Suisse, Turquie). L'Autriche a également inscrit l'entrepreneuriat dans le nouveau cadre de formation des enseignants.

Certains pays ont pour objectif d'établir des conditions propices à l'esprit d'entreprise au sein des universités et des instituts de recherche, mais aussi d'accroître le nombre d'entreprises nouvelles axées sur les technologies et le savoir. L'Allemagne a lancé récemment, à l'intention des instituts de recherche et universités, des programmes encourageant la culture de l'entrepreneuriat, prévoyant des subventions à la création d'entreprise et favorisant le transfert des résultats de la recherche. La Slovénie a instauré des cours obligatoires sur l'entrepreneuriat pour les chargés de recherche dans son programme destiné aux jeunes chercheurs, afin de leur donner une formation de base à la création d'entreprise et des informations sur les aides disponibles au sein des pépinières en milieu universitaire ou des organismes intermédiaires.

Dans les pays où la protection des droits de propriété intellectuelle (DPI) est une notion peu connue, il est essentiel d'y sensibiliser le public. De nombreux pays ont mis en place des programmes visant à faire connaître les DPI au public et à encourager les PME à déposer des demandes de brevet. Le Conseil turc de la recherche scientifique et technologique (TUBITAK), en collaboration avec l'Office turc des brevets (TPE), a lancé un programme destiné à encourager et à soutenir le dépôt de brevets par les entreprises et les

particuliers, tandis que le ministère turc de la Science, de l'Industrie et de la Technologie organise des ateliers de sensibilisation à la propriété intellectuelle (PI) et au transfert de technologie dans les universités, les instituts de recherche publics, les technoparcs et d'autres organismes publics. La nouvelle stratégie (2008) de la République populaire de Chine relative à la PI prévoit de sensibiliser le public à cette notion et de bâtir une culture de la PI en diffusant de l'information sur ce thème dans les médias, en proposant une formation à la PI dans les établissements d'enseignement supérieur et en initiant les élèves à la PI dans le primaire et le secondaire. Pour sensibiliser le public aux DPI, les autorités chinoises organisent tous les ans une « semaine de la propriété intellectuelle » et plusieurs ministères et organismes publics ont lancé des initiatives spéciales sur la protection des DPI et les mesures anti-contrefaçon en 2011.

Références et lectures complémentaires

Department of Business, Innovation and Skills (BIS), (2010), *Public Attitudes to Science, Summary Report*, Ipsos MORI, Londres.

National Science Foundation (2004), « Science and Technology: Public Attitudes and Understanding », chapitre 7 dans *Science and Engineering Indicators 2004*, NSF, Washington, DC.

National Science Foundation (2010), « Science and Technology: Public Attitudes and Understanding », chapitre 7 dans *Science and Engineering Indicators 2010*, NSF, Washington, DC.

OCDE (1981), « Déclaration sur les politiques futures en matière de science et de technologie », 19 mars 1981, annexe au document C(81)51.

OCDE (2005), « Mission et culture de la recherche », chapitre 3 dans *La gestion de la recherche universitaire – Développer la recherche dans les nouveaux établissements*, OCDE, Paris.

PARTIE III
Chapitre 9

Profil des politiques STI : Faire face aux nouveaux défis

Cette partie présente, à travers une série de profil des politiques STI les principales tendances des politiques nationales de science, technologie et d'innovation (STI), en mettant l'accent sur les politiques et programmes introduits entre 2010 et 2012. Elle examine les arguments en faveur de l'intervention des pouvoirs publics, les principaux aspects des politiques et des instruments de politiques STI, ainsi que les évolutions récentes des politiques des pays dans un grand nombre de domaines des politiques STI. Le présent chapitre se consacre à certains thèmes des politiques STI (innovation et technologie vertes, technologies de gestion des catastrophes naturelles, technologies émergentes).

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international

TECHNOLOGIE VERTE ET INNOVATION

Bien-fondé et objectifs

La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et la protection du patrimoine naturel passent par l'innovation et l'adoption à grande échelle des technologies vertes. Sans innovation, il sera très difficile et très coûteux de maintenir les trajectoires de croissance actuelles tout en maîtrisant les grands enjeux environnementaux comme le changement climatique. Les gouvernements des pays de l'OCDE et les économies émergentes donnent donc la priorité aux activités de R-D et aux incitations à la diffusion et à l'adoption des technologies vertes.

Principaux aspects

Pour être efficace, toute stratégie de croissance verte doit prendre appui sur des signaux de prix clairs et stables concernant les émissions dans l'environnement, par exemple, la tarification du carbone, ou d'autres instruments de marché comme la fiscalité et les réglementations qui réduisent les externalités environnementales engendrées par la croissance économique. Toutefois, la seule amélioration de la tarification ne suffira pas à découpler la croissance et la dégradation de l'environnement. Les pouvoirs publics ont donc à l'évidence un rôle à jouer, en veillant à ce que les conditions cadres et les politiques concernant les entreprises encouragent l'investissement privé dans l'innovation verte. Comme le montrent les crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD) par objectif socioéconomique, les pays de l'OCDE comme le Canada, l'Estonie, la Finlande, l'Italie, le Japon, le Mexique et la Nouvelle-Zélande consacrent des parts relativement importantes de leurs budgets publics de R-D à l'énergie et à l'environnement (graphique 9.1).

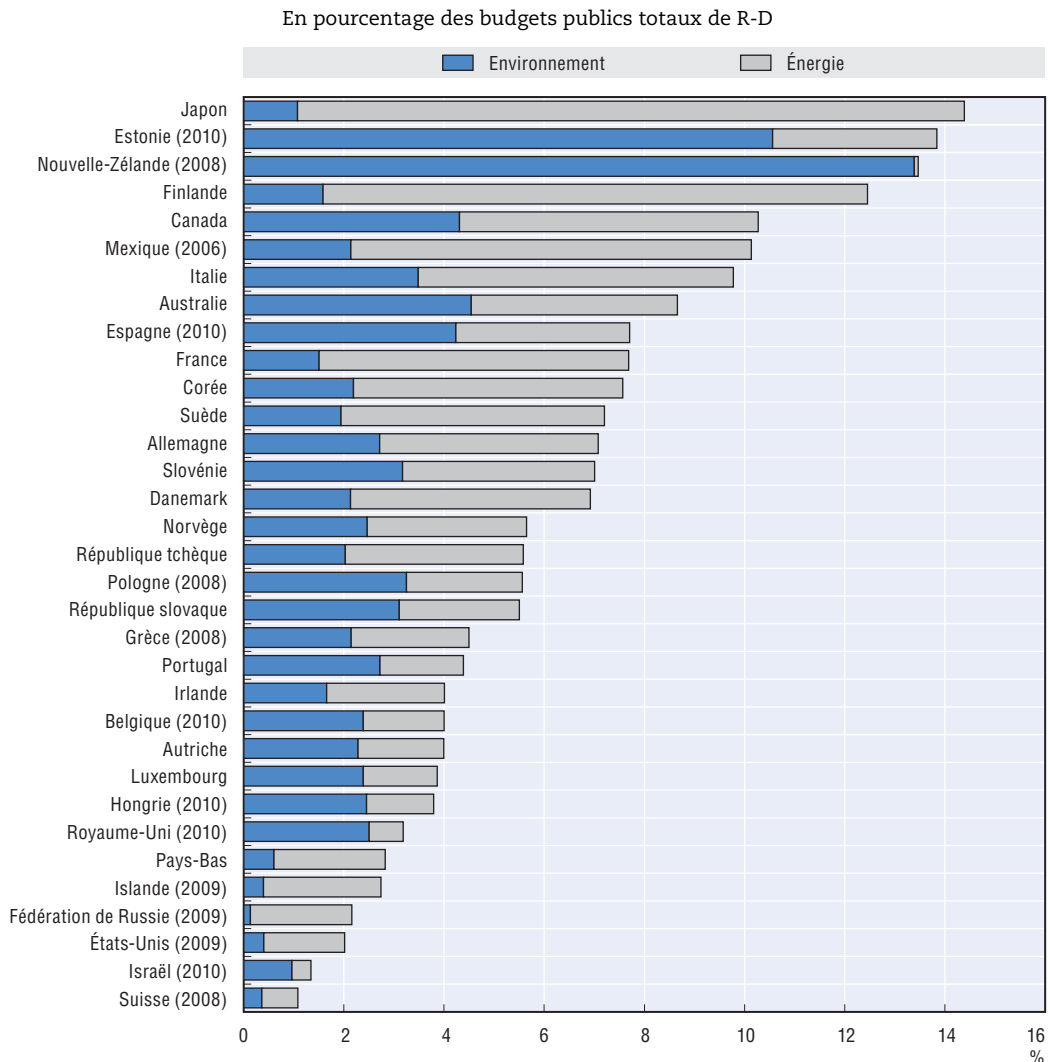
Tendances récentes de l'action publique

Les objectifs d'innovation verte sont de plus en plus présents dans les stratégies nationales d'innovation (Allemagne, Brésil, Canada, Finlande, Japon, République populaire de Chine); dans les stratégies relatives à l'énergie (Australie, Autriche, Norvège, Portugal, Suisse), à l'eau et aux transports (Israël), en faveur des petites et moyennes entreprises (PME) (France), ou dans les stratégies ou plans d'action pour une croissance verte (Afrique du Sud, Belgique, Corée, Danemark, Hongrie, Irlande, Luxembourg, Suède).

En dehors de l'UE, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande, les systèmes d'échange de droits d'émission à l'échelle de l'ensemble de l'économie suscitent relativement moins d'intérêt. En juillet 2012, l'Australie a introduit pour les émissions de carbone un tarif fixe commençant à 14.5 USD (23 AUD) la tonne de CO₂ et qui est assorti d'obligations imposées à environ 500 des plus gros émetteurs.

Le système de brevets est aussi en cours d'adaptation pour encourager les inventions vertes. À signaler notamment l'accélération de l'examen des demandes de brevet axées sur les technologies vertes par les offices nationaux de la propriété intellectuelle : en Australie (délai ramené de un an à 4 à 8 semaines), au Brésil (annonce faite), au Canada (délai de 2 mois), en Corée (de 18 mois à un mois), aux États-Unis (examen terminé en février 2012), en Israël (délai de 3 mois), au Japon (de 2 ans à 3 mois) et au Royaume-Uni (de 2 ou 3 ans à 9 mois).

Le soutien public à l'innovation verte prend principalement la forme de subventions directes aux PME pour la R-D, même si des secteurs spécifiques (eau, transport, énergie) et des technologies polyvalentes (technologies de l'information et des communications [TIC],

Graphique 9.1. **Budgets publics de R-D concernant l'énergie et l'environnement, 2011**

Source : Base de données statistiques de la recherche-développement de l'OCDE, février 2012.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741544>

biotechnologies et nanotechnologies) sont également ciblés. Les pouvoirs publics élargissent aussi l'offre de capital-risque pour les technologies vertes par le biais de financements sur fonds propres et par emprunt (par exemple, au Royaume-Uni, la Green Investment Bank, a été dotée d'un capital de 4.5 milliards USD – 3 milliards GBP). Les gouvernements américain et britannique ainsi que les fondations et les grandes entreprises décernent aussi des prix pour stimuler l'innovation dans les technologies vertes. Dans des pays comme la Norvège, le soutien au dernier stade du développement (comme les installations pilotes) a augmenté fortement pour les technologies vertes en général et les technologies énergétiques en particulier.

S'agissant du développement des compétences, beaucoup de pays de l'OCDE mettent l'accent sur l'aide à la formation en cours d'emploi et sur l'adaptation de la formation tertiaire et professionnelle pour répondre à l'évolution des besoins. Le programme

allemand Green Talents est destiné à favoriser les échanges internationaux entre jeunes chercheurs dans le domaine de l'environnement et de la durabilité.

Dans le passé, les réglementations ainsi que les subventions et les tarifs d'achat ont été les principaux instruments d'action pour encourager le marché à adopter les technologies vertes. Récemment, de nombreux pays ont commencé à mettre en œuvre des politiques d'innovation ciblées, par exemple dans le cadre des marchés publics, en fixant des normes, et dans leur politique à l'égard des consommateurs, pour stimuler la demande de technologies vertes. La Corée, l'Espagne, la Finlande, l'Italie, le Japon, la Norvège, les Pays-Bas et la Pologne ont par exemple légiféré pour verdir leurs marchés publics. L'Allemagne a modifié ses tarifs d'achat pour les technologies d'énergies renouvelables en accordant une prime supplémentaire pour les innovations.

Comme l'écologisation de l'économie suppose des découvertes scientifiques et des inventions dans des domaines autres que l'énergie ou l'environnement, les pays de l'OCDE continuent de soutenir la R-D publique dans une large palette de disciplines scientifiques ainsi que des programmes de recherche ciblée sur le changement climatique et la biodiversité. Notons à cet égard les programmes finlandais de recherche sur le changement climatique (12.5 millions USD, 12 millions EUR) et sur les ressources aquatiques (11.5 millions USD, 11 millions EUR).

Les pays de l'OCDE créent des institutions et des agences pour coordonner le dispositif varié de stratégies, programmes et initiatives en faveur de la croissance verte. L'Agence des énergies renouvelables et la Commission multipartite sur le changement climatique en Australie, le Centre pour les énergies renouvelables au Chili, la Commission présidentielle sur la croissance verte en Corée, le Groupe consultatif sur la croissance verte en Nouvelle-Zélande, l'Agence de l'énergie et de l'innovation en République slovaque, le Bureau de subventionnement du financement de l'énergie en Afrique du Sud, la Commission fédérale pour la recherche énergétique (CORE) en Suisse, le Technology Strategy Board et le Low Carbon Innovation Group au Royaume-Uni ne sont que quelques exemples d'institutions créées pour améliorer la gouvernance verticale et horizontale de l'innovation verte (voir chapitre 2).

MOBILISER LA TECHNOLOGIE FACE AUX CATASTROPHES

Bien-fondé et objectifs

En 2011, le coût économique des catastrophes naturelles et d'origine humaine à l'échelle mondiale s'est élevé à 370 milliards USD, soit une hausse massive par rapport à l'année précédente. A eux seuls, le séisme et le tsunami qui ont frappé le Japon ont pesé d'au moins 210 milliards USD sur l'économie nationale. Or, la science et la technologie jouent un rôle de plus en plus décisif dans la gestion des catastrophes naturelles. A cette fin, un nombre croissant de pays de l'OCDE ont récemment mis sur pied des programmes ou des incitations pour développer et déployer les technologies de l'information et des communications (TIC), les systèmes d'information géographique, la télédétection et les données satellite (tableau 9.1).

Capacités nationales d'alerte

Pour faire face efficacement à une catastrophe, un pays doit disposer de l'information voulue en temps opportun et d'un système d'alerte précoce sur les dangers potentiels. Les pays améliorent continuellement leurs dispositifs nationaux d'urgence et d'alerte précoce, et les administrations fédérales délèguent souvent aux États, provinces et territoires le choix des systèmes à adopter. Les systèmes d'alerte incluent habituellement la radiodiffusion de messages, l'entrée en ligne par câble, des sirènes et des systèmes de messagerie téléphonique.

Utilisation des TIC pour rationaliser les mesures d'urgence. L'Allemagne, l'Australie, les États-Unis, la Finlande, Israël, le Luxembourg, la République slovaque et la Turquie s'emploient à intégrer de nouveaux outils TIC pour simplifier les liaisons entre les organisations chargées de gérer les catastrophes. En Turquie, par exemple, un nouveau système national de gestion des urgences est actuellement mis en place, parallèlement à un projet de système de communication sécurisé et ininterrompu (USCS) pour relier les différentes autorités en cas de catastrophe ou de situation d'urgence.

Amélioration des prévisions météorologiques. C'est souvent aux agences nationales de météorologie qu'incombe la responsabilité des alertes initiales concernant des catastrophes climatiques (orages, inondations, cyclones). Dans la plupart des pays, elles s'appuient sur des réseaux de radars terrestres, mais aussi, de plus en plus, sur des données satellite qui permettent une observation pratiquement ininterrompue du climat de la planète. Comme les satellites fournissent des informations sur de vastes zones géographiques, y compris les océans, les progrès de la prévision ont rendu les systèmes d'alerte plus efficaces (voir encadré 9.1). La quasi-totalité des pays de l'OCDE sont dotés d'agences météorologiques nationales et tous les pays du G20 ont des satellites en orbite (OCDE, 2011).

Alertes par téléphone. L'utilisation des fonctionnalités téléphoniques pour les alertes d'urgence se développe rapidement, en particulier du fait du développement phénoménal des réseaux mobiles. Par exemple, le système d'alerte d'urgence de l'Australie permet aux états et aux territoires d'émettre des alertes via les téléphones fixes ou mobiles associés aux adresses situées dans des zones considérées comme à risque. Le système fonctionne sur les réseaux de tous les opérateurs de télécommunication. Depuis sa mise en service en décembre 2009, il a été utilisé 330 fois pour des inondations, des tsunamis, des feux de brousse, la survenue d'orages, des déversements accidentels de produits chimiques ou

d'hydrocarbures, ainsi que pour des urgences pour disparition de personnes, et a émis plus de 7 millions de messages.

État de préparation aux séismes et aux tsunamis

Des pays comme la Colombie, l'Espagne, les États-Unis, l'Italie, le Japon et le Mexique, qui sont vulnérables aux séismes, mettent à niveau leurs réseaux de surveillance sismique. Bien que les tremblements de terre ne puissent être prévus et qu'ils soient très rarement annoncés par des événements précurseurs clairement identifiables, les réseaux peuvent faciliter les mesures d'urgence à prendre (en indiquant l'intensité et l'emplacement des secousses sismiques) et déclencher une alerte précoce dans les régions exposées aux tsunamis.

À la suite de deux tsunamis majeurs, survenus en 2004 dans l'Océan indien et en 2011 au Japon, plusieurs centres d'alerte régionaux et locaux ont été créés. Ces centres sont coordonnés via la Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO, qui a créé des groupes de coordination régionaux pour les Caraïbes et les régions adjacentes, la région de l'océan Indien, le nord-est de l'océan Atlantique et la Méditerranée. Fin 2011, 23 pays riverains de l'Océan indien ont participé à un exercice de simulation de tsunami océanique général. En même temps, trois fournisseurs régionaux de services d'alerte au tsunami sont devenus opérationnels en Australie, en Inde et en Indonésie, renforçant la capacité d'alerte pour l'océan Indien.

Tableau 9.1. Adoption des nouvelles technologies pour faire face aux catastrophes (quelques pays)

Amélioration des réseaux de surveillance sismique	Australie, Canada, Colombie, États-Unis, France, Inde, Indonésie, Italie, Japon, Mexique, Turquie
Amélioration des systèmes d'alerte précoce et de surveillance des tsunamis	Australie, Colombie, Inde, Indonésie, Italie, Japon
Amélioration des capacités d'alerte et d'information téléphoniques	Australie, Autriche, Estonie, France, Italie, Japon, Luxembourg, Pays-Bas, République slovaque
Pays actuellement membres de la Charte internationale « Espace et catastrophes majeures » pour le partage des données provenant de leurs satellites en cas de catastrophe	Algérie, Allemagne, Argentine, Brésil, Canada, Corée, États-Unis, France, Inde, Japon, Nigeria, République populaire de Chine, Royaume-Uni, Turquie et Agence spatiale européenne

Source : Réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie* 2012 de l'OCDE.

Maîtriser les risques liés au changement climatique

L'Afrique du Sud, le Mexique, la Norvège, le Portugal et la Suisse utilisent des systèmes d'information géographique, des modèles techniques, et des séries chronologiques de données satellite pour se préparer aux risques potentiels liés au changement climatique. Le dispositif norvégien Changement climatique et ses impacts (NORKLIMA) vise à identifier des régions et des secteurs pouvant être particulièrement vulnérables au changement climatique dans les 30 à 50 ans à venir, et à contribuer à l'élaboration d'une stratégie nationale d'adaptation aux prévisions d'évolution climatique.

Progrès dans l'utilisation des techniques de télédétection et amélioration de la coordination internationale

Ces dernières années une attention considérable a été accordée dans le monde entier au potentiel des données satellite de télédétection pour fournir des informations utiles et

une assistance pour toutes les phases du cycle de gestion des catastrophes. Indépendamment de l'utilisation accrue de la charte internationale relative aux catastrophes majeures, plusieurs pays et organisations (Allemagne, Argentine, Brésil, Canada, Corée, Espagne, États-Unis, France, Inde, Italie, Japon, République populaire de Chine, UE, EUMETSAT, etc.) déploient des systèmes de satellites offrant une large gamme de fonctionnalités (observations tous temps, images de haute à très haute résolution, modèles de terrain numériques, surveillance des terres, des océans et des glaces, etc.), qui sont extrêmement utiles dans les phases de préparation, d'évaluation et de secours en cas de catastrophe. La coordination internationale de ces ressources s'améliore continuellement. A cet égard, le Comité pour les satellites d'observation de la Terre (CEOS), créé en 2011 et présidé par l'Italie, a pour mission d'améliorer la coordination des observations par satellite dans la gestion des risques de catastrophe.

Encadré 9.1. **Satellites météorologiques pour l'alerte précoce**

Le système mondial d'observation (SMO) de l'Organisation météorologique mondiale fournit des observations quotidiennes sur l'état de l'atmosphère et la surface des océans. Ces observations servent à préparer des analyses météorologiques, des prévisions, des avis de sécurité et des alertes. Le système repose sur des milliers de stations au sol nationales, de stations d'observation en altitude, de navires d'observation en mer, de balises dérivantes et d'aéronefs qui fournissent des rapports sur la pression, les vents et la température pendant le vol. Mais il dépend aussi d'observations effectuées par des satellites opérationnels postés en orbite géostationnaire (à 36 000 km d'altitude) et des satellites sur orbite terrestre basse.

Les satellites du segment spatial du SMO sont mis à disposition par la Chine, la Corée, les États-Unis, la France, l'Inde, le Japon, les membres de l'Agence spatiale européenne et EUMETSAT, une organisation intergouvernementale expressément chargée d'entretenir et d'exploiter les satellites météorologiques opérationnels européens. EUMETSAT compte 26 États membres (principalement des pays de l'UE) et 5 États qui coopèrent avec elle : Bulgarie, Estonie, Islande, Lituanie et Serbie.

Source : EUMETSAT (2012), www.eumetsat.int; Organisation météorologique mondiale (OMM) (2012), www.wmo.int.

Références et lectures complémentaires

EUMETSAT (2012), www.eumetsat.int.

OCDE (2011), *Panorama économique du secteur spatial*, OCDE, Paris.

Organisation météorologique mondiale (OMM) (2012), www.wmo.int.

POLITIQUES RELATIVES AUX TECHNOLOGIES ÉMERGENTES

Bien-fondé et objectifs

Diverses nouvelles disciplines et technologies dynamiques sont en train de transformer les perspectives scientifiques. Biotechnologies, génomique, nanotechnologies, biologie synthétique, technologies de l'information et des communications (TIC), physique, ingénierie, croissance durable, énergies alternatives sont autant de domaines qui font désormais partie des programmes de recherche nationaux et sur lesquels on mise pour maîtriser les enjeux planétaires et répondre aux besoins des populations. On attend aussi de ces disciplines une importante contribution à la croissance économique future dans un monde où la technologie exerce une influence de plus en plus déterminante.

L'émergence de ces nouvelles technologies et leur convergence croissante constituent à la fois des opportunités et des défis pour les décideurs. Les programmes nationaux de recherche, traditionnellement axés sur des stratégies de long terme et sur le financement de la recherche fondamentale, doivent désormais être réexaminés en permanence et actualisés pour tenir compte de l'émergence de nouveaux domaines scientifiques et pour optimiser les moyens de faire progresser les découvertes dans ces nouveaux domaines.

Principaux aspects

Il est difficile de définir les technologies qui sont vraiment « émergentes » parce que rares sont les moyens de mesure habituels – citations dans des revues scientifiques, nombre de chercheurs dans le nouveau domaine, budgets et produits présents sur le marché – qui soient aisément disponibles. Les technologies comme la biologie synthétique sont manifestement émergentes : on en savait peu sur elles il y a encore quelques années. Les TIC existent déjà depuis un certain temps mais leur développement s'est accéléré si rapidement ces dernières années en termes de taille et de portée qu'elles ne ressemblent plus guère à ce qu'elles étaient il y a une génération. De surcroît, de nombreuses technologies émergentes sont définies moins par les paramètres d'un domaine particulier (biologie, physique, etc.) que par les enjeux mondiaux auxquels elles cherchent à faire face (la quête de nouvelles sources d'énergie propre, les efforts pour traiter la maladie d'Alzheimer et la démence dans une société vieillissante, la fourniture d'eau potable, etc.). Tous ces enjeux échappent à une discipline scientifique traditionnelle unique. Ils sont traités par des scientifiques qui travaillent ensemble dans des contextes décentralisés, multidisciplinaires et interdisciplinaires.

Un débat sur les technologies émergentes et convergentes est donc un débat à la fois sur les plates-formes technologiques elles-mêmes et les nouvelles modalités de collaboration selon lesquelles les scientifiques les utilisent. Le processus de développement de ces technologies émergentes est grandement aidé par les progrès des TIC, notamment par les évolutions massives de la capacité de calcul et par l'Internet, qui abolit les obstacles du temps et de l'espace. Ces technologies permettent à l'ingénieur de Sydney de travailler aux côtés du biologiste de San Francisco, tous deux pouvant collaborer avec le bio-informaticien de Bangalore dans la biologie des systèmes par exemple. Les nouvelles plates-formes comme la « prochaine génération » de techniques de séquençage des gènes, qui est aussi en soi une technologie émergente modifiant la forme des études des sciences du vivant, contribuent aussi grandement à ce processus. En dehors des compétences scientifiques de base nécessaires, de nouveaux domaines de carrière

annexes voient le jour, la bioinformatique constituant à cet égard un exemple parmi d'autres d'évolution visant à répondre à la convergence des TIC et des sciences du vivant.

L'évolution vers les technologies émergentes et convergentes crée aussi des difficultés pour l'intégration de concepts comme la propriété intellectuelle entre des domaines qui ont élaboré à cet égard des doctrines sensiblement différentes au fil du temps. Les biotechnologies peuvent être fortement axées sur les brevets tandis que les logiciels relèvent des droits d'auteur. D'autres problèmes se posent également en ce qui concerne notamment l'établissement de statistiques et d'indicateurs permettant de mesurer correctement les technologies émergentes et convergentes, l'élaboration de nouveaux modèles de financement pour promouvoir les technologies émergentes, la nécessité de relever les défis de la recherche interdisciplinaire et de réexaminer la structure des établissements de recherche, l'engagement du public, et l'acceptation des technologies émergentes.

Tendances récentes de l'action publique

À l'évidence, la plupart des pays essaient de s'approprier les progrès des technologies émergentes et s'emploient à bien les intégrer dans leur stratégie de recherche nationale (tableau 9.2). Ils réagissent face à ces évolutions d'une multitude de façons. Dans l'élaboration de leurs programmes de recherche nationaux, certains ont adopté des politiques axées sur le développement de technologies spécifiques. On peut citer par exemple, au Canada, le Programme de contribution financière à la production d'isotopes ne nécessitant pas de réacteur ; en Finlande, le programme sur les technologies des piles à combustible ; en Grèce, les pôles technologiques dans le domaine de la microélectronique, connus sous le nom de Corallia ; et au Royaume-Uni, les efforts axés sur une constellation de petits satellites opérationnels peu coûteux (NovaSAR). Certains choisissent d'exploiter les ressources spécifiques pour lesquelles le pays dispose d'un avantage concurrentiel. Exemples à cet égard, les initiatives de l'Argentine pour promouvoir la production et la productivité de produits textiles basés sur les fibres de camélidés de la région andine, et les FPInnovations du Canada, qui portent sur la R-D et la chaîne de valeur forestière. D'autres se concentrent davantage sur des enjeux mondiaux dans des domaines comme l'environnement, l'énergie ou la santé, et moins sur des plates-formes spécifiques. On citera, par exemple, le Programme scientifique sur le changement climatique de l'Australie, le programme intitulé un Nouvel avenir pour le grand âge, de l'Allemagne, et les investissements dans les technologies relatives aux substituts du pétrole, en Israël. Les pays ont parfois aussi adopté une approche hybride. Ils ont des programmes conçus pour faire progresser certaines plates-formes prioritaires (les cellules souches en Australie, l'accent mis par la Norvège dans sa politique de R-D sur les nanotechnologies, les biotechnologies et les TIC), et des programmes axés sur les besoins prioritaires du monde entier et de la population locale (efforts de l'Argentine portant sur l'eau propre, Accord de la majorité parlementaire en Norvège sur la politique climatique).

Les réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012 de l'OCDE* ont montré que l'énergie (y compris le développement de l'énergie propre et les ressources énergétiques de la prochaine génération) est une priorité absolue car elle favorise les progrès dans les biotechnologies et la génomique, les nanotechnologies et les TIC.

Outre la priorité qu'ils accordent aux technologies émergentes dans leurs programmes de recherche, les pays établissent aussi un lien plus précis entre le développement de ces

technologies et le service de la société, notamment en termes de justice sociale, et de réponse aux besoins des personnes défavorisées. Le développement de cadres de travail et de vie efficaces (Finlande), l'eau potable (Argentine), et les villes durables et intelligentes (Suède et Italie), par exemple, ont été mentionnés plusieurs fois comme objectifs à la fois technologiques et sociétaux.

Enfin, les pays voient le développement des technologies émergentes davantage en termes d'écosystème qu'en termes de recherche fondamentale. Ils s'intéressent manifestement à l'applicabilité de ces technologies et aux moyens d'optimiser leur commercialisation. Le programme SIBRATEC du Brésil, et les réseaux de transfert de connaissances du Royaume-Uni en sont deux exemples.

Tableau 9.2. Priorités d'action dans les domaines émergents de la recherche dans les stratégies STI nationales

Domaine de technologie émergente	Nombre de fois cité comme priorité nationale
Énergie (y compris les énergies propres, alternatives, etc.)	26
Génomique, biotechnologies pour la santé humaine	22
Nanotechnologies	15
TIC	12
Changement climatique, durabilité environnementale et préservation des ressources naturelles	11
Sciences physiques, matériaux et ingénierie	11
Alimentation, agriculture et biotechnologies industrielles	9
Exploration de l'espace	5
Développement de nouveaux modes de logement/habitat	5
Eau potable plus abondante	3
Biotechnologie marine	3
Sûreté/sécurité	3
Ressources forestières	1
Autres	14

Source : Réponses des pays au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012* de l'OCDE.

PARTIE IV

Évaluer les performances STI

PARTIE IV
Chapitre 10

**Science et innovation :
Profils par pays**

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international

Guide du lecteur

Les profils pays présentés dans cette édition 2012 de *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE* font le point sur les performances individuelles des pays de l'OCDE et de certains pays non membres de l'Organisation dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation (STI), et donnent un aperçu de leur contexte national et de leurs grands enjeux actuels. Ils décrivent les priorités STI ainsi que l'évolution récente de la politique STI dans chaque pays en se fondant sur ses réponses aux questionnaires préparatoires des éditions 2010 et 2012 des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012* de l'OCDE, ainsi que sur diverses autres sources de l'OCDE et d'ailleurs (notamment la base de données ERAWATCH de la Commission européenne).

Les profils pays vont de pair avec les profils des politiques STI présentés dans la Partie III de la présente édition des *Perspectives*, qui font le point sur les principales évolutions des politiques STI à travers le monde. Les deux séries de profils sont centrés sur les mêmes domaines d'intervention des pouvoirs publics : stratégie et priorités STI nationales ; gouvernance et évaluation de la politique STI ; base scientifique (recherche dans le secteur public) ; mesures en faveur de la R-D et de l'innovation dans l'entreprise (financement direct et indirect, programmes ciblés, politique de la demande) ; aide aux jeunes entreprises et à l'entrepreneuriat ; innovation dans le secteur public ; déploiement des technologies de l'information et des communications (TIC) et infrastructures scientifiques ; pôles ; mesures en faveur de la circulation et de la commercialisation des connaissances (science ouverte, transfert de technologie, droits de propriété intellectuelle) ; mondialisation (interactions internationales) ; et ressources humaines (formation, politiques et culture de l'innovation). Une attention particulière est accordée aux domaines technologiques émergents et à l'innovation verte.

Dans chaque profil pays, un encadré met en exergue les « enjeux pour la politique STI » du pays. Il s'agit en général des trois ou quatre thèmes qui suscitent le plus de débat actuellement dans les sphères de l'action publique, car ils sont considérés comme sources de risques ou d'opportunités : obstacles à l'innovation, principales orientations des investissements, des réformes etc. Les thèmes ont été extraits des réponses que les pays ont fournies au questionnaire préparatoire des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie 2012* de l'OCDE.

Un tableau de chiffres clés présente les performances de l'économie du pays (productivité du travail), ses performances environnementales, la taille de son système de recherche (dépenses intérieures brutes de R-D – DIRD), la part de la DIRD à financement public, ainsi que l'évolution de ces indicateurs au cours des cinq dernières années.

Le premier diagramme (double) situe le pays par rapport aux autres pays de l'OCDE au regard d'une série type d'indicateurs qui décrit le système d'innovation national et sa performance : base scientifique, R-D et innovation dans l'entreprise, entrepreneuriat, infrastructure Internet, flux et commercialisation de connaissances, et ressources humaines. Le point représente la position du pays considéré par rapport aux cinq valeurs

OCDE maximales, aux cinq valeurs minimales et à la valeur OCDE médiane. Des pays non membres de l'OCDE sont également comparés à ceux de l'OCDE et peuvent donc parfois sembler sortir de la fourchette (ils peuvent par exemple se situer à un niveau inférieur à la valeur OCDE la plus basse). Les indicateurs ont été normalisés (rapportés au PIB ou à la population) pour tenir compte de l'effet de la taille du pays et sont présentés sous forme d'indice (valeur médiane = 100) aux fins de comparaison. On trouvera des indications méthodologiques, les sources de données, la description des indicateurs et des tableaux statistiques aux annexes A et B.

Le deuxième diagramme illustre la composition structurelle des dépenses de R-D des entreprises (DIRDE) au regard de divers critères : principales industries d'exécution de la R-D, taille des entreprises et affiliation nationale. Il reflète la structure industrielle du pays et son positionnement en termes d'innovation.

Le troisième diagramme illustre l'avantage technologique révélé (ATR) du pays tel que mesuré par les demandes de brevets internationaux (déposés en vertu du Traité de coopération en matière de brevets) dans des domaines technologiques clés (biotechnologies et nanotechnologies, technologies de l'information et de la communication [TIC] et technologies de l'environnement), et indique la part des universités et des établissements publics de recherche dans la prise de brevets dans ces domaines.

Le quatrième diagramme, enfin, donne un aperçu de la composition de la politique d'innovation du pays, autrement dit de l'orientation et des modes de financement de la recherche publique et des caractéristiques de l'aide financière publique à la R-D et à l'innovation dans l'entreprise. Il illustre également comment la composition de la politique peut avoir évolué au cours des cinq dernières années.

Lorsque les données n'étaient pas disponibles, des graphiques de substitution ont parfois été utilisés.

Bibliographie

Références générales

- AIE (2011), *CO₂ emissions from fuel consumption*, OCDE, Paris.
- CE (Commission européenne) (2009), « INNO-Policy Trendchart Innovation Policy Progress Reports », <http://proinno.intrasoft.be/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=261&parentID=52>.
- CE (2010), *Erawatch Country Reports 2010*, http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/information/reports/country_rep/.
- CE (2011), « *Monitoring industrial research: the 2011 EU industrial R&D investment Scoreboard* », Commission européenne, Luxembourg. <http://iri.jrc.es/research/docs/2011/SB2011.pdf>.
- CE (2011), « INNO-Policy Trendchart Mini Country Reports », www.proinno-europe.eu/inno-policy-trendchart/repository/country-specific-trends.
- Colecchia, A. (2007), « R&D Tax Incentives and R&D Statistics: What Next? », document de travail interne, Division des analyses économiques et des statistiques, OCDE, Paris.
- Flanagan, K., E. Uyerra et M. Laranja (2010), « The policy mix for innovation: rethinking innovation policy in a multi-level, multi-actor context », Munich Personal RePEc Archive (MPRA) n° 23567, juillet.
- Nations Unies (2012), « UN e-Government Survey », Nations Unies, NY, <http://egovernments.wordpress.com>.
- OCDE (2009), *Science, technologie et industrie : tableau de bord de l'OCDE 2009*, Éditions OCDE, Paris.

- OCDE (2010), « Monitoring innovation and policies: developing indicators for analysing the innovation policy mix », document de travail interne, Division des analyses économiques et des statistiques, OCDE, Paris.
- OCDE (2010), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2010*, Éditions OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/outlook.
- OCDE (2010), *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011), *Panorama de l'entrepreneuriat 2011*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011), *Panorama des régions de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011), *Réformes économiques 2011 : Objectif croissance*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011), *Regards sur l'éducation 2011*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011), *Regards sur l'éducation 2011 : Les indicateurs de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011), *Vers une croissance verte : Suivre les progrès : Les indicateurs de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2011), *Science, technologie et industrie : tableau de bord de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/scoreboard.
- OCDE (2012), *L'économie internet : perspectives de l'OCDE 2012*, OCDE, Paris.
- OCDE (2012), *Réformes économiques 2012 : Objectif croissance*, OCDE, Paris.
- SCImago (2007), SJR – SCImago Journal & Country Rank, www.scimagojr.com, consulté les 22 et 29 février 2012.
- Van Steen, J. (2012), « Modes of public funding of R&D: Towards internationally comparable indicators », *Documents de travail de la DSTI 2012/4*.

Bases de données

- Academic Ranking of World Universities (ARWU) (2011), « Shanghai ranking », www.arwu.org/.
- AIE, CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics.
- Banque mondiale (2011), Indicateurs du développement dans le monde (WDI), base de données.
- Bureau Van Dijk (2011), ORBIS Database, Bureau VanKijk Electronic Publishing.
- Eurostat (2012), Educational Attainment, Outcomes and Returns of Education Database.
- FMI (2012), Base de données des Perspectives de l'économie mondiale.
- Institut de statistique de l'UNESCO (ISU) (2012), Bases de données sur l'éducation et sur les sciences et technologies, Institut de statistique de l'UNESCO.
- OCDE (2009), Base de données du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), www.pisa.oecd.org.
- OCDE (2010), Base de données sur le financement de l'entrepreneuriat.
- OCDE (2011), Base de données pour l'analyse structurelle (STAN), www.oecd.org/sti/stan.
- OCDE (2011), Base de données sur la réglementation des marchés de produits, www.oecd.org/economy/pmr.
- OCDE (2011), Base de données sur le niveau d'instruction.
- OCDE (2011), Base de données sur l'éducation, www.oecd.org/education/database.
- OCDE (2011), Base de données sur les activités des filiales étrangères (AFA) et statistiques sur les filiales étrangères dans les services (FATS).
- OCDE (2011), Base de données de l'OCDE sur la productivité, www.oecd.org/statistics/productivity.
- OCDE (2012), Base de données ANBERD, www.oecd.org/sti/anberd.
- OCDE (2012), Base de données ANSKILL.
- OCDE (2012), Base de données sur la R-D, www.oecd.org/sti/rds.
- OCDE (2012), Base de données sur les brevets, www.oecd.org/sti/ipr-statistics.
- OCDE (2012), Base de données sur les principaux indicateurs de la science et la technologie (PIST), www.oecd.org/sti/pist.

UIT (Union internationale des télécommunications) (2011), *World Telecommunication/ICT Indicators 2011*.

Références par pays

Réponses des pays au questionnaire préparatoire de l'édition 2012 des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE*.

Afrique du Sud

de Mello, L. (dir. pub.) (2010), *Growth and Sustainability in Brazil, China, India, Indonesia and South Africa*, OCDE, Paris.

OCDE (2007), *OECD Reviews of Innovation Policy: South Africa 2007*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.

Allemagne

Allemagne (2001), *National Reform Programme*, Berlin, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_germany_en.pdf.

BMBF (ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche) (2011), *Ideas. Innovation. Prosperity: High-Tech Strategy 2020 for Germany*, Bonn, www.bmbf.de/pub/hts_2020_en.pdf.

Argentine

OCDE (2010), *Perspectives économiques de l'Amérique latine 2011. Une région de classes moyennes ?*, OCDE, Paris.

Australie

DIISR (Department of Innovation, Industry, Science and Research) (2009), *Powering Ideas: An Innovation Agenda for the 21st Century*, Canberra, www.innovation.gov.au/Innovation/Policy/Documents/PoweringIdeas.pdf.

DIISR (2011), *Australian Innovation System Report 2011*, Canberra, www.innovation.gov.au/Innovation/Policy/Pages/AustralianInnovationSystemReport2011.aspx.

DIISR (2011), *APS Innovation Action Plan*, Canberra, www.innovation.gov.au/Innovation/PublicSectorInnovation/Documents/APS_Innovation_Action_Plan.pdf.

DIISR (2011), *Focusing Australia's Publicly Funded Research Review*, Canberra, www.innovation.gov.au/Research/Documents/ReviewAdvicePaper.pdf.

NBNCo (National Broadband Network) (2011), *Annual Report 2010-11*, www.nbnco.com.au/assets/documents/nbnco-annual-report-2011.pdf.

Autriche

Autriche (2011), *Europe 2020, Austrian Reform Programme 2011*, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_austria_en.pdf.

Belgique

Belgique (2011), *Programme national de réforme, Belgique 2011*, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_belgium_fr.pdf.

BELSPO (Politique scientifique fédérale belge) (2010), *Rapport belge en matière de science, technologie et innovation 2010*, Bruxelles, www.belspo.be/belspo/organisation/Publ/pub_ostc/BRISTI/Bristi_tome1_2010_fr.pdf.

OCDE (2011), « R&D and Innovation Policies in Belgium » in « *Tour de Table* » of *Changes in Innovation Policy at National Level in OECD and Observer Countries*, document de séance n° 2, 37^e réunion du Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie, 16-17 juin 2011, document interne.

OCDE (2011), *Études économiques de l'OCDE : Belgique 2011*, OCDE, Paris.

Brésil

Banque mondiale (2008), *Knowledge and Innovation for Competitiveness in Brazil*, Banque mondiale, Washington, DC.

Ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation (2011), *Contribution du Brésil à l'atelier du CPST de l'OCDE sur l'innovation au service du développement*, document interne de l'OCDE.

Canada

Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation (2011), *L'état des lieux en 2010 – Le système des sciences, de la technologie et de l'innovation au Canada : De l'imagination à l'innovation – Le parcours du Canada vers la prospérité*, Ottawa, [www.stic-csti.ca/eic/site/stic-csti.nsf/vwapj/10-059_IC_SotN_Rapport_FR_WEB_INTERACTIVE.pdf/\\$FILE/10-059_IC_SotN_Rapport_FR_WEB_INTERACTIVE.pdf](http://www.stic-csti.ca/eic/site/stic-csti.nsf/vwapj/10-059_IC_SotN_Rapport_FR_WEB_INTERACTIVE.pdf/$FILE/10-059_IC_SotN_Rapport_FR_WEB_INTERACTIVE.pdf).

Le nouveau gouvernement du Canada (2007), *Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada*, Ottawa, [www.ic.gc.ca/eic/site/ic1.nsf/vwapj/S-Tresume.pdf/\\$file/S-Tresume.pdf](http://www.ic.gc.ca/eic/site/ic1.nsf/vwapj/S-Tresume.pdf/$file/S-Tresume.pdf).

Chili

OCDE (2007), *OECD Reviews of Innovation Policy: Chile 2007*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.

Chine

OCDE (2008), *OECD Reviews of Innovation Policy: China*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.

OCDE (2011), *Réformes économiques 2011 : Objectif croissance*, OCDE, Paris.

Corée

OCDE (2009), *OECD Reviews of Innovation Policy: Korea*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.

OCDE (2011), « Korea's Top 10 Science & Technology Tasks in 2011 » in « *Tour de Table* » of *Changes in Innovation Policy at National Level in OECD and Observer Countries*, document de séance n° 2, 37^e réunion du Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie, 16-17 juin 2011, document interne.

Danemark

Gouvernement du Danemark (2011), *Denmark's National Reform Programme 2011*, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_denmark_en.pdf.

Gouvernement du Danemark (2011), *A Denmark that Stands Together*, http://stm.dk/multimedia/Regeringsgrundlag_uk_2011.pdf.

OCDE (2012), *Études économiques de l'OCDE : Danemark 2012*, OCDE, Paris.

Égypte

Badr, H. (2012), « Egypt sets a new course for its scientific efforts » in *SciDev.Net*, www.scidev.net/en/science-and-innovation-policy/science-in-the-islamic-world/news/egypt-sets-a-new-course-for-its-scientific-efforts-1.html, consulté le 5 mai 2012.

Banque mondiale (2012), « Remittance flows in 2011- an Update » in *World Bank, Migration and Development Brief*, 23 avril.

Dickson, D. et B. Osama (2012), « Egypt: from revolutionary spirit to scientific progress » in *SciDev.Net*, www.scidev.net/en/science-and-innovation-policy/science-in-the-islamic-world/editorials/egypt-from-revolutionary-spirit-to-scientific-progress-1.html, consulté le 5 mai 2012.

OCDE (2006), « Partie III - Les transferts de fonds internationaux des émigrés et leur rôle dans le développement », in *Perspectives des migrations internationales 2006*, OCDE, Paris, pp. 139-161.

OCDE (2010), *Competitiveness and Private Sector Development: Egypt 2010: Business Climate Development Strategy*, OCDE, Paris.

OCDE/Banque mondiale (2010), *Reviews of National Policies for Education: Higher Education in Egypt 2010*, OCDE, Paris.

Estonie

CE (2012), *Peer-Review of the Estonian Research and Innovation System – Steady Progress Towards Knowledge Society*, Tallinn, www.mkm.ee/public/ERAC_EE_Peer-Review_Report_2012.pdf.

États-Unis

Kahin, B et C. Hill (2010), « United States: The Need for Continuity », *Issues in Science and Technology*, Spring, www.issues.org/26.3/kahin.html, consulté le 7 mars 2012.

Fédération de Russie

OCDE (2011), *OECD Reviews of Innovation Policy: Russian Federation*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.

Finlande

OCDE (2011), « Innovation Policy in Finland – New directions » in « *Tour de Table* » of *Changes in Innovation Policy at National Level in OECD and Observer Countries*, document de séance n° 2, 37^e réunion du Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie, 16-17 juin 2011, document interne.

Research and Innovation Council of Finland (2011), *Research and Innovation Policy Guidelines for 2011-2015*, Kopijyvä, www.tem.fi/files/30413/Research_and_Innovation_Policy_Guidelines_for_2011_2015.pdf.

Grèce

Ministère des Finances de la République hellénique (2011), *Hellenic National Reform Programme 2011-2014*, Athènes, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_greece_en.pdf.

Hongrie

Gouvernement de la République de Hongrie (2011), *National Reform Programme of Hungary – Based on the Széll Kálmán Plan*, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_hungary_en.pdf.

OCDE (2008), *OECD Reviews of Innovation Policy: Hungary*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.

Inde

AIE (2007), *World Energy Outlook 2007: China and India insights*, OCDE/AIE, Paris.

Battelle/R&D Magazine (2011), *2012 Global R&D funding forecast*, décembre, R&D Magazine, www.battelle.org/aboutus/rd/2012.pdf.

Ministère de la Science et de la Technologie (2012), www.dst.gov.in, consulté le 11 mai 2012.

National Innovation Council (2012), www.innovationcouncil.gov.in, consulté le 11 mai 2012.

Public Information Infrastructure & Innovations Adviser to the Prime Minister, <http://iii.gov.in>, consulté le 11 mai 2012.

Ramasami, T. (2011), *The Changing Indian STI Landscape*, Secretary of the Department of Science and Technology, gouvernement de l'Inde, Canberra, Australie, novembre 2011.

Indonésie

AIE (2008), *Energy Policy Review of Indonesia*, OCDE/Agence internationale de l'énergie, AIE, Paris.

NSF (National Science Foundation) (2012), *Science and Engineering Indicators 2012*, National Science Foundation, Washington, DC.

OCDE (2010), *Examens de l'OCDE des politiques de l'investissement : Indonésie*, OCDE, Paris.

OCDE (2012), *OECD Reviews of Innovation Policy: South East Asia*, OCDE, Paris, à paraître.

Irlande

Irlande (2011), *National Reform Programme for Ireland under the Europe 2020 Strategy*, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_ireland_en.pdf.

Islande

OCDE (2011), *Plans nationaux révisés ou nouveaux concernant la politique de la science, de la technologie et de l'innovation dans les pays de l'OCDE et dans certaines économies non membres*, document interne de l'OCDE.

Japon

- CSTP (Conseil de la politique scientifique et technologique) (2010), *Japan's Science and Technology Basic Policy Report*, www8.cao.go.jp/cstp/english/basic/4th-BasicPolicy.pdf.
- Japan Cabinet (2010), *New Growth Strategy : Blueprint for Revitalizing Japan*, www.meti.go.jp/english/policy/economy/growth/report20100618.pdf.
- METI (ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie) (2010), *Overview of the « Inward Investment Promotion Program »*, www.meti.go.jp/english/policy/economy/inward_investment/full_report.pdf.
- OCDE (2011), *Études économiques de l'OCDE : Japon 2011*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011), « Panorama des statistiques de l'OCDE 2011-2012 », *Panorama des statistiques de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- Swiss Re Sigma (2012), *Catastrophes naturelles et techniques en 2011 : des dommages historiques suite à des séismes et des inondations record*, Swiss Re Sigma n° 2/2012, media.swissre.com/documents/sigma2_2012_fr.pdf.

Luxembourg

- Luxembourg (2011), *Luxembourg 2020 – Programme national de réforme du Grand-Duché de Luxembourg dans le cadre de la stratégie Europe 2020*, Luxembourg, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_luxembourg_fr.pdf.
- OCDE (2007), *OECD Reviews of Innovation Policy: Luxembourg*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.
- Site Internet du Fonds Belval (2012), www.fonds-belval.lu/1280.php, consulté le 22 mars 2012.

Mexique

- OCDE (2009), *OECD Reviews of Innovation Policy: Mexico 2009*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.

Norvège

- OCDE (2008), *OECD Reviews of Innovation Policy: Norway*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.

Nouvelle-Zélande

- Green Growth Advisory Group (2011), *Greening New Zealand's Growth – Report of the Green Growth Advisory Group*, Wellington, www.med.govt.nz/sectors-industries/environment/pdf-docs-library/Greening%20New%20Zealands%20Growth.pdf.
- MSI (New Zealand's Ministry of Science and Innovation) (2011), *Statement of Intent 2011-2014*, www.msi.govt.nz/assets/SOI.pdf.
- OCDE (2007), *OECD Reviews of Innovation Policy: New Zealand 2007*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.
- OCDE (2008), *OECD Reviews of Tertiary Education: New Zealand*, OCDE, Paris.

Pays-Bas

- Ministère de l'Économie, de l'Agriculture et de l'Innovation (2011), *National Reform Programme 2011 – The Netherlands*, La Haye, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_netherlands_en.pdf.
- Ministère de l'Économie, de l'Agriculture et de l'Innovation (2011), *To The Top – Towards a new Enterprise Policy*, La Haye, www.government.nl/files/documents-and-publications/parliamentary-documents/2011/02/04/to-the-top-towards-a-new-enterprise-policy/to-the-top-towards-a-new-enterprise-policy.pdf.
- OCDE (2011), « The Netherlands » in « *Tour de Table* » of *Changes in Innovation Policy at National Level in OECD and Observer Countries*, document de séance n° 2, 37^e réunion du Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie, 16-17 juin 2011, document interne.

Pologne

OCDE (2007), *Policy Mix for Innovation in Poland – Key Issues and Recommendations*, Warsaw, www.oecd.org/poland/44960775.pdf.

République de Pologne (2011), *National Reform Program – Europe 2020*, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_poland_en.pdf.

Portugal

Portugal (2011), *Portugal 2020/National Reform Programme*, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_portugal_en.pdf.

République slovaque

République slovaque (2011), *Minerva 2.0 – Slovakia to the First League*, www.vedomostna-ekonomika.gov.sk/data/files/8241.pdf.

République slovaque (2011), *National Reform Programme of the Slovak Republic for 2011-2014*, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_slovakia_en.pdf.

République slovaque (2011), *The Update of the Long-Term Plan of State Science and Technology Policy by 2015 (Phoenix Strategy)*, inédit.

République tchèque

République tchèque (2011), *Investing into European Competitiveness: Contribution of the Czech Republic to Europe 2020 Strategy – National Reform Programme of the Czech Republic 2011*, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nrp/nrp_czech_en.pdf.

Slovénie

OCDE (2012), *OECD Reviews of Innovation Policy: Slovenia 2012*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.

Suisse

OCDE (2006), *Examens de l'OCDE des politiques d'innovation : Suisse 2006*, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/innovation/reviews.

Turquie

OCDE (2010), *Études économiques de l'OCDE : Turquie 2010*, OCDE, Paris.

Ministère de l'Industrie et du Commerce de la République de Turquie (2010), *Turkish Industrial Strategy Document 2011-2014 (Towards EU Membership)*, www.sanayi.gov.tr/Files/Documents/TurkiyeSanayiStratejisiIngilizce.pdf.

Site Internet d'EURAXESS TURKEY : <http://euraxess.tubitak.gov.tr>.

Site Internet du Conseil de coordination pour les droits de propriété intellectuelle et industrielle, www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=703&haber=505.

Turquie (2012), *Energy Efficiency Strategical Paper 2012-2023*, www.eie.gov.tr/eie-web/duyurular/EV/EV-Strateji_Belgesi/Energy_Efficiency_Strategy_Paper_2012.pdf.

Tableau synthétique

Tableau 10.1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011

Position relative des pays : dans les cinq valeurs maximales de l'OCDE (★), dans la plage moyenne supérieure à la médiane de l'OCDE (●●), dans la plage moyenne inférieure à la médiane de l'OCDE (●), dans les cinq valeurs minimales de l'OCDE (○)

	Compétences et capacité à innover									
	Base scientifique			R-D et innovation des entreprises				Entrepreneuriat		
	Dépenses publiques de R-D (sur PIB)	Univestités du top 500 (sur PIB)	Publications dans des revues du quartile supérieur (sur PIB)	Dépenses de R-D entreprises (sur PIB)	Entreprises du top 500 des investisseurs dans la R-D (sur PIB)	Famille de brevets triadiques (sur PIB)	Marques (sur PIB)	Capital-risque (sur PIB)	Entreprises brevetantes de moins de 5 ans (sur PIB)	Indice de facilité de l'entrepreneuriat
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	
Afrique du Sud	○	●	○	●	○	●	●			○
Allemagne	●●	●●	●	●●	●●	★	●●	●	●●	●
Argentine	●	●		○	○	○	●			
Australie	●●	●●	●●	●●	●●	●	●●	●●		●●
Autriche	●●	★	●●	●●	○	●●	●●	●●	●●	●●
Belgique	●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●●	●	●
Brésil	●	●	○	●	●	●	○			●
Canada	●●	●●	●●	●	●	●●	★	●	●	●●
Chili	○	●	○	○	○	○	●			●
Chine	●	●	○	●●	●	●	○		○	○
Colombie	○	○		○	○	○				
Corée	●●	●	●	★	●●	●●	●	●		●●
Danemark	★	●●	★	●●	★	●●	●●	●●	★	●●
Égypte		●			○	○				
Espagne	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●●
Estonie	●●	○	●●	●	○	●	●	●		●
États-Unis	●●	●	●	●●	●●	●●	●●	★	●●	●●
Fédération de Russie	●	●	○	●	●	○	○			●
Finlande	★	★	●●	★	●●	★	●	●●	★	●
France	●●	●	●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●●
Grèce	○	●	●	○	○	●	○	●		●

Tableau 10.1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011 (suite)**
 Position relative des pays : dans les cinq valeurs maximales de l'OCDE (★), dans la plage moyenne supérieure à la médiane de l'OCDE (●●), dans la plage moyenne inférieure à la médiane de l'OCDE (●), dans les cinq valeurs minimales de l'OCDE (○)

	Compétences et capacité à innover									
	Base scientifique			R-D et innovation des entreprises				Entrepreneuriat		
	Dépenses publiques de R-D (sur PIB)	Univestités du top 500 (sur PIB)	Publications dans des revues du quartile supérieur (sur PIB)	Dépenses de R-D entreprises (sur PIB)	Entreprises du top 500 des investisseurs dans la R-D (sur PIB)	Famille de brevets triadiques (sur PIB)	Marques (sur PIB)	Capital-risque (sur PIB)	Entreprises brevetantes de moins de 5 ans (sur PIB)	Indice de facilité de l'entrepreneuriat
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	
Hongrie	○	●	●	●	○	●	○	○		●
Inde	●	○	○	○	●	●	○		○	○
Indonésie	○	○	○	○	○	○	○			
Irlande	●	●●	●●	●●	★	●●	●●	★	●●	●●
Islande	★	○	★	●●	○	●	★			○
Israël [†]	●●	★	★	★	●●	●●	●●	★		○
Italie	●	●●	●	●	●	●	●	○	●	★
Japon	●	●	●	★	★	★	●		○	●
Luxembourg	●	○	○	●●	★	●●	★	○		●
Mexique	○	○	○	○	○	○	●		○	○
Norvège	●●	●●	●●	●	●●	●	●	●●	★	●●
Nouvelle-Zélande	●●	★	●●	●	○	●	★			●
Pays-Bas	★	●●	●●	●	●●	●●	●●	●●	★	★
Pologne	●	●	●	○	○	○	○	○		○
Portugal	●	●	●	●	●	●	●	●		●●
République slovaque	○	○	○	○	○	○	●		○	●
République tchèque	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●
Royaume-Uni	●	●●	●●	●	●●	●●	●●	●●	●●	★
Slovénie	●	●●	●●	●●	○	●	●●	○		★
Suède	★	★	★	★	●●	★	●●	★	★	★
Suisse	●●	●●	★	●●	★	★	★	★	●	●●
Turquie	●	●	○	●	○	○	○			○

Tableau 10.1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011 (suite)**

Position relative des pays : dans les cinq valeurs maximales de l'OCDE (★), dans la plage moyenne supérieure à la médiane de l'OCDE (●●), dans la plage moyenne inférieure à la médiane de l'OCDE (●), dans les cinq valeurs minimales de l'OCDE (○)

Interactions et ressources humaines pour l'innovation												
Internet pour l'innovation				Flux de commercialisation des connaissances				Ressources humaines				
Abonnées au haut débit fixe (sur population)	Abonnées au haut débit sans fil (sur population)	Réseaux (systèmes autonomes) (sur population)	Indice de préparation à l'administration électronique	Dépenses de R-D publique financées par l'industrie (sur PIB)	Brevets déposés par des universités et laboratoires publics (sur PIB)	Co-autorat international (%)	Co-intervention internationale (%)	Population adulte diplômée du supérieur (%)	Meilleurs élèves de 15 ans en science (%)	Taux de titulaires de doctorat en science et ingénierie	Professions scientifiques et techniques dans l'emploi total (%)	
(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)	(r)	(s)	(t)	(u)	(v)	
Afrique du Sud	○	○	○	●	●	●	●	○			○	
Allemagne	●●	●	●	●●	★	●●	●	●	●	★	★	●●
Argentine	○		○	○		●	★	○	○			○
Australie	●	●●	●●	●●	●●	●●	●	●	●●	★	●●	●●
Autriche	●	●	●●	●	●	●●	★	●●	●	●	●●	●●
Belgique	●●	○	●	●	●●	●●	★	★	●●	●●	●	●●
Brésil	○	●	○	○		●	○	●	○	○	○	○
Canada	●●	●	●●	●●	●●	●●	●	●●	★	●●	●●	●
Chili	○	○	○	●	○		●●	●●	●	○	○	●
Chine	○		○	○	●●	●	○	○	○			○
Colombie	○	○	○	●			●●	●●		○		○
Corée	★	★	●	★	●●	★	○	○	●●	●●	●	○
Danemark	★	●●	●●	★	●	★	●●	●	●●	●	●●	★
Égypte	○	●	○	○			●	●●				●
Espagne	●	●	●	●	●●	●●	●	●	●	●	●	●
Estonie	●	●	●	●	●		●●	●●	●●	●●	●	●
États-Unis	●●	●●	●●	★	●	●●	○	○	★	●●	●	●●
Fédération de Russie	○		●	●	●●	○	○	●	★	●		●●
Finlande	●●	★	●●	●●	★	●	●●	●	●●	★	★	●●
France	●●	●	●	●●	●	★	●	●	●	●●	●●	●●
Grèce	●	●	●	●	●	○	●	●●	●	○	●	●
Hongrie	●	○	●	●	●●	●	●●	●●	●	●	●	●
Inde	○		○	○		●	○	●●				○

Tableau 10.1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011 (suite)

Position relative des pays : dans les cinq valeurs maximales de l'OCDE (★), dans la plage moyenne supérieure à la médiane de l'OCDE (●●), dans la plage moyenne inférieure à la médiane de l'OCDE (●), dans les cinq valeurs minimales de l'OCDE (○)

Interactions et ressources humaines pour l'innovation											
Internet pour l'innovation				Flux de commercialisation des connaissances				Ressources humaines			
Abonnées au haut débit fixe (sur population)	Abonnées au haut débit sans fil (sur population)	Réseaux (systèmes autonomes) (sur population)	Indice de préparation à l'administration électronique	Dépenses de R-D publique financées par l'industrie (sur PIB)	Brevets déposés par des universités et laboratoires publics (sur PIB)	Co-autorat international (%)	Co-intervention internationale (%)	Population adulte diplômée du supérieur (%)	Meilleurs élèves de 15 ans en science (%)	Taux de titulaires de doctorat en science et ingénierie	Professions scientifiques et techniques dans l'emploi total (%)
(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)	(r)	(s)	(t)	(u)	(v)
Indonésie	○	○	○	○	○	○	★	○	○	○	○
Irlande	●	●●	●	●	●	★	●●	●●	●●	●●	●●
Islande	●●	●●	★	●	★	●	★	●	●	○	★
Israël	●	●	●●	●●	●●	★	●	★	○	●●	●
Italie	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	●
Japon	●●	★	○	●●	●	●●	○	○	★	★	●
Luxembourg	●●	●●	★	●●	○	○	★	★	●●	●	★
Mexique	○	○	○	○	○	●	●	●●	○	○	○
Norvège	★	★	●●	●●	●●	●	●●	●	●●	●	●●
Nouvelle-Zélande	●●	●●	●●	●●	●●	●	●●	●	★	★	●●
Pays-Bas	★	●	●●	★	★	●●	●●	●	●	●●	●
Pologne	○	●●	●●	○	●	●	○	●●	●	●	○
Portugal	●	●●	○	●	○	●	●●	●●	○	●	●●
République slovaque	○	●	●	○	●	●	●●	★	●	●	●●
République tchèque	●	●●	★	○	●	●	●	●●	○	●●	●●
Royaume-Uni	●●	●●	●	★	●	●●	●	●●	●●	●●	★
Slovénie	●	●	★	●	★	●	●	●	●	●●	●●
Suède	●●	★	●●	●●	●●	○	●●	●	●●	●	★
Suisse	★	●●	★	●●	●●	●●	★	★	●●	●●	★
Turquie	○	○	○	○	●●	○	○	○	○	○	○

Note : Des pays non membres sont également comparés aux pays de l'OCDE et peuvent donc apparaître hors du cadre (par exemple en-deçà du niveau le plus faible observé dans les pays de l'OCDE). Ils figurent alors dans ce tableau parmi les cinq valeurs maximales ou minimales de l'OCDE.

* Israël : « Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international. »

Source : Voir le guide de l'utilisateur et l'annexe méthodologique des profils pays de Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2012.

AFRIQUE DU SUD

Enjeux pour la politique STI

- Renforcer la capacité d'innovation des secteurs privé et public pour dynamiser la performance économique et relever les défis sociaux.
- Favoriser la collaboration entre pouvoirs publics, universités et entreprises.
- Améliorer la gouvernance du système d'innovation.

Description générale du système STI. Forte d'une solide industrie fondée sur l'exploitation des ressources naturelles et d'un secteur des services performant, l'Afrique du Sud est la première économie du continent. Les infrastructures, actifs et distorsions qui caractérisent son système d'innovation sont des survivances de l'*apartheid*. En 2008, la DIRDE représentait 0.54 % du PIB mais 59 % de la DIRD. Si l'importance du secteur fondé sur les ressources naturelles et l'existence d'une « seconde économie » limitent le niveau et l'impact des investissements dans la R-D des entreprises, la base scientifique et technique possède des poches d'excellence de rang mondial. La recherche et l'innovation reposent sur les liens industrie-science (diagramme 1^(o)) et l'intégration dans les réseaux d'affaires et universitaires internationaux est bonne. La collaboration internationale intervient dans 46 % des articles scientifiques et 14 % des brevets (1^{(q)(r)}). L'ATR dans les technologies émergentes s'est rapidement accru ces dix dernières années, même si le pays partait d'un niveau peu élevé, notamment dans les biotechnologies. Il s'est en revanche érodé dans les technologies environnementales. L'absence de socle de compétences générales est un réel handicap pour son développement économique et social. La part de la population adulte ayant fait des études supérieures est d'à peine 4 % (1^(s)) ; 16 % des travailleurs occupent un poste scientifique et technique (1^(v)). Les capacités insuffisantes du pays en termes de conception, d'ingénierie, d'esprit d'entreprise et de gestion constituent un frein important. Le vieillissement de la population masculine blanche de chercheurs et d'ingénieurs affaiblit encore davantage le socle de compétences. Les infrastructures des TIC sont

relativement sous-développées : on compte un abonné au haut débit fixe pour 100 habitants (1^(k)) bien qu'à tous les niveaux de la société, on observe une croissance rapide du marché de la téléphonie mobile. Le développement des industries de réseau a été entravé par la domination des entreprises publiques sur le marché et une législation restrictive.

Évolutions récentes des dépenses STI. La récente hausse de la DIRD s'explique par les fonds publics injectés depuis 2002 dans le cadre de la Stratégie nationale de R-D. Entre 2003 et 2008, le financement de la R-D par les entreprises a pour ainsi dire stagné alors que le financement public a doublé (diagramme 2). Ce dernier devrait d'ailleurs continuer d'augmenter grâce au programme du gouvernement en faveur de la compétitivité et de la croissance. L'Afrique du Sud obtient des financements destinés à la R&D d'entreprises multinationales mais aussi à travers sa participation active à des initiatives mondiales de R-D (programmes-cadres de l'UE) et des programmes de R-D menés conjointement avec des multinationales.

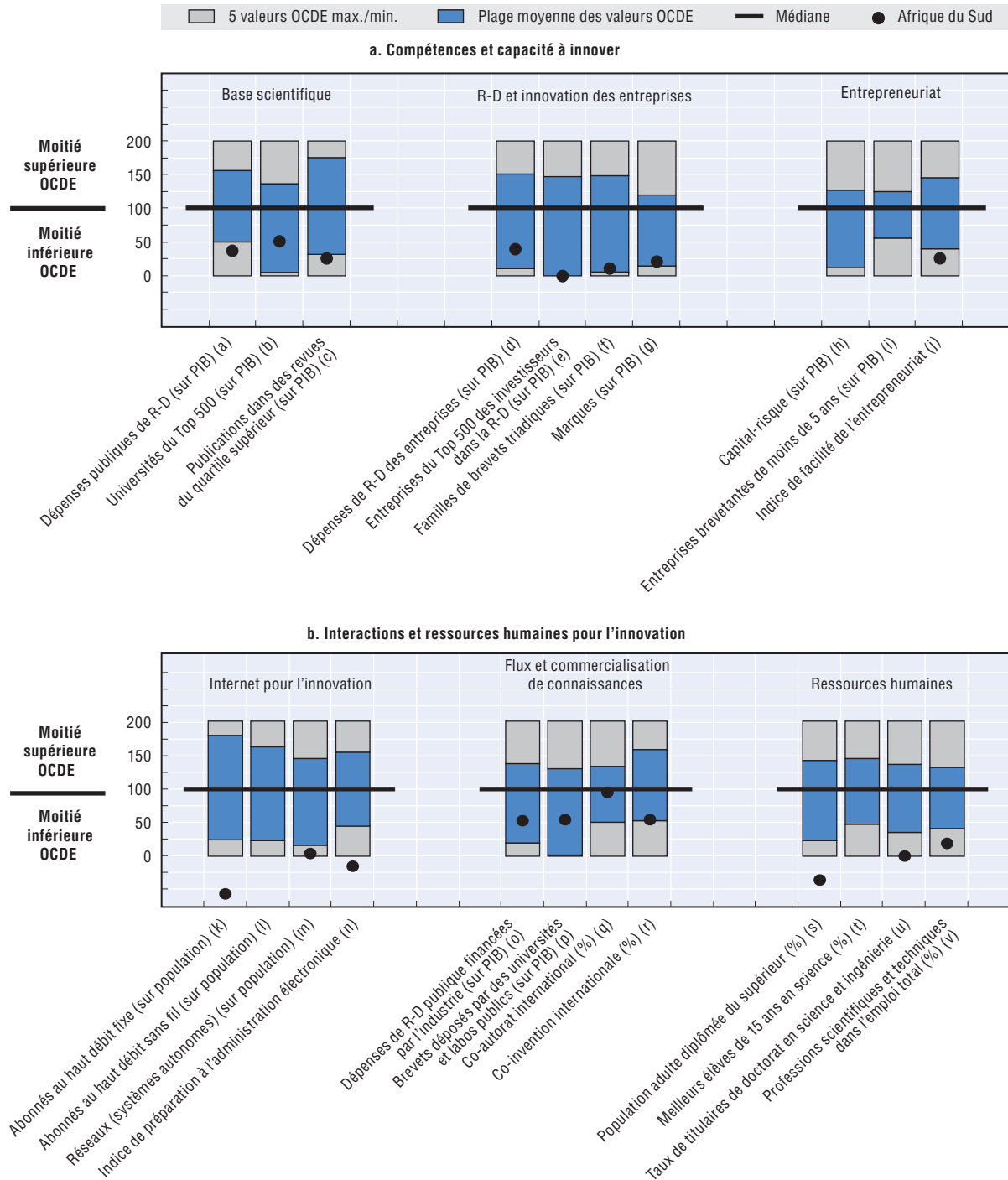
Stratégie STI générale. Le Plan décennal pour l'innovation (2008-18) désignait cinq « grands domaines » (biotechnologies et industrie pharmaceutique, espace, sécurité énergétique, changement climatique, et compréhension des dynamiques sociales), en accord avec les avantages technologiques, la dépendance au charbon et les défis sociaux du pays. Une attention grandissante est accordée à l'affectation de ressources publiques à des mesures visant à combler les déficits de capital humain et d'infrastructures dans ces domaines.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	n.d.	DIRD, en % du PIB, 2008 (taux de croissance annuel, 2005-08)	0.93 (+5.9)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	1.37 (+0.4)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2008 (taux de croissance annuel, 2005-08)	0.42 (+9.3)

Graphique 10.1. Science et innovation en Afrique du Sud

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Gouvernance de la politique STI. Le rapport *OECD Reviews of Innovation Policy: South Africa* a mis en lumière des possibilités d'amélioration, notamment de la coordination des politiques tant sur le plan horizontal que vertical. Le ministère de la Science et de la Technologie (DST) a mandaté un comité pour évaluer le fonctionnement du système national d'innovation.

Innovation et R-D des entreprises. L'Afrique du Sud entend augmenter sa capacité pour se doter de technologies avancées de fabrication et de nouvelles industries fondées sur la R-D afin de transformer sa base industrielle, de renforcer l'appropriation locale, de tirer profit de sa richesse en ressources naturelles et d'accroître sa compétitivité. Le Cadre pour la réponse sud-africaine à la crise économique internationale (2009) a réaffirmé le besoin croissant de recours à la science et à la technologie pour relever les défis nationaux, notamment en matière de sécurité énergétique, de sécurité alimentaire et de développement industriel. Un soutien financier accru à l'industrie a donc été annoncé à l'appui du Cadre national de politique industrielle adopté avant 2008. Les liens avec les politiques STI seront renforcés grâce à la Technology Innovation Agency (TIA) créée en 2010.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. L'Afrique du Sud a réalisé des investissements structurels dans les grandes installations. Conformément à sa Stratégie TIC, des projets d'infrastructure ont été lancés. C'est le cas du Centre for High Performance Computing et du South African National Research Network (SANReN), un réseau haut débit qui connecte les chercheurs sud-africains aux réseaux mondiaux de recherche. D'importants investissements ont été destinés à l'équipement scientifique, et notamment au centre CHRTEM, équipé d'un microscope électronique à haute résolution, et au projet de radiotélescope d'envergure mondiale MeerKAT, dans la région du Karoo. La Feuille de route nationale sur les infrastructures de recherche est en cours d'élaboration.

Flux et commercialisation de connaissances. L'adoption de mesures régissant la propriété intellectuelle issue de la R-D financée sur fonds publics, la création de l'Office national de gestion de la propriété intellectuelle et le développement d'infrastructures pour l'innovation ouverte (bureaux pour les transferts de technologie dans les EPR, par exemple) visent à améliorer les transferts de technologie et la commercialisation des produits de la recherche. Le National Technology Transfer Centre subventionne les transferts de technologie en direction de la « seconde

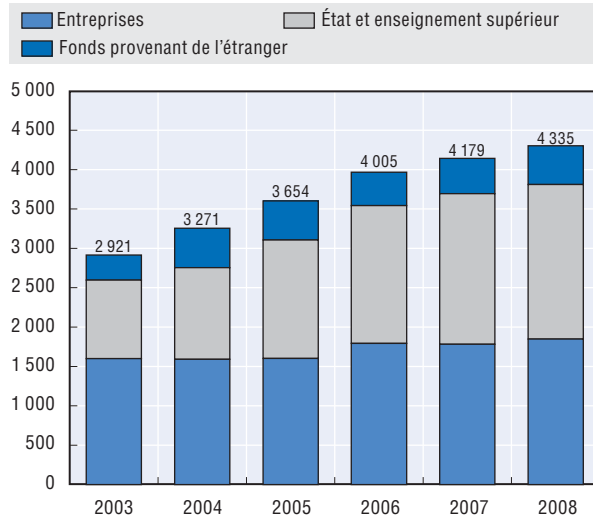
économie ». Le Technology Localisation Programme offre un soutien non financier aux fabricants locaux pour les aider à répondre aux critères des programmes de marchés publics. Enfin, des stations technologiques interviennent en matière de gestion de l'innovation et de développement technique pour aider inventeurs, entrepreneurs et PME.

Ressources humaines. Pour favoriser l'émergence d'une nouvelle génération de chercheurs et combler les déficits de compétences, plusieurs initiatives ont été lancées : la Youth into Science Strategy encourage par exemple les jeunes à suivre des études dans les STEM, les National Research Foundation Fellowships promeuvent par des bourses les études de doctorat et post-doctorat, et le Programme Thuthuka s'occupe des carrières des chercheurs, notamment des femmes et de la communauté noire. L'aide financière aux chercheurs a contribué à endiguer la fuite de cerveaux. La nouvelle Stratégie nationale pour le développement des ressources humaines (2010-20) anticipe les besoins futurs du pays en ressources humaines. L'apprentissage tout au long de la vie et l'amélioration de l'articulation entre apprentissage sur le lieu de travail et études supérieures font l'objet d'une attention croissante.

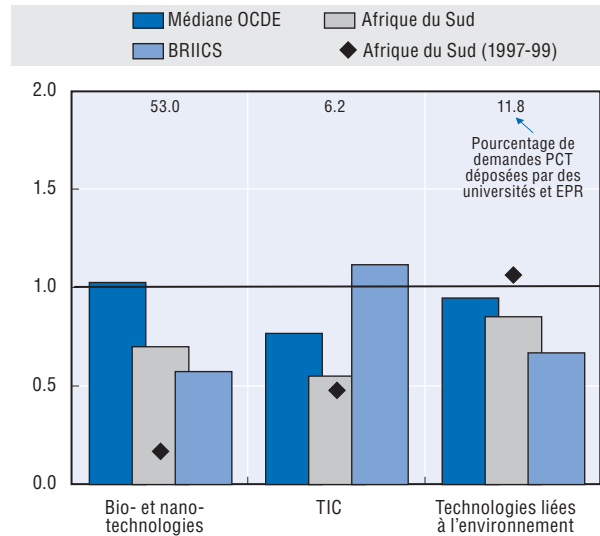
Technologies émergentes. Un parc consacré aux biosciences est en cours de création. Il aidera de jeunes entreprises à développer des produits commercialisables issus des biotechnologies. Un Bureau de l'astronomie a été ouvert au sein du DST et l'Afrique du Sud a créé sa propre agence spatiale nationale.

Innovation verte. Le développement du marché des énergies renouvelables est perçu comme un élément déterminant dans la quête de suffisance énergétique et la transition vers une économie verte. L'Initiative sud-africaine pour les énergies renouvelables (SARi) anticipe une baisse ambitieuse de 25 % des émissions de CO₂. Le REFSO (Renewable Energy Finance and Subsidy Office) a été créé pour gérer les subventions aux énergies renouvelables et conseiller les promoteurs. Le Green Efficiency Fund, administré par l'Industrial Development Corporation (IDC), aide les entreprises sud-africaines à investir dans les projets tournés vers l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. Le DST travaille à l'élaboration d'un Plan sur l'innovation en matière de déchets afin de répondre au problème grandissant que pose leur gestion dans le pays. Il prépare aussi une feuille de route sur 10 ans ciblant les technologies innovantes pour améliorer la sécurité hydrique.

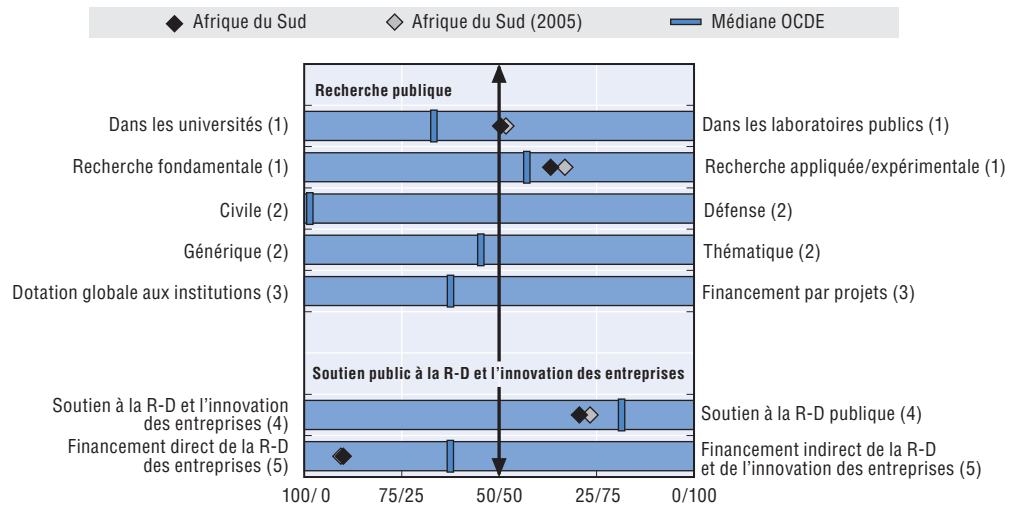
Partie 2. DIRD par source de financement, 2003-08
En millions USD aux PPA de 2005



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : OCDE, Base de données sur les statistiques de recherche et développement (RDS), juin 2012 ; voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742247>

ALLEMAGNE

Enjeux pour la politique STI

- Conserver la place de leader dans l'innovation verte en traitant les questions de l'évolution démographique et du vieillissement de la population.
- Continuer à améliorer l'accès au financement des jeunes entreprises et des PME innovantes et encourager l'innovation dans les services.
- Améliorer la panoplie de mesures, notamment en créant un système mixte d'aides financières directes et d'incitations fiscales.

Description générale du système STI. L'Allemagne possède le plus grand système d'innovation de l'UE. Cela lui permet d'avoir une économie orientée vers l'exportation avec un bon nombre d'entreprises compétitives au niveau mondial, notamment dans l'industrie manufacturière. Au sein de la zone OCDE, l'Allemagne représente 9 % de la DIRD, 8 % des publications scientifiques et 12 % des brevets triadiques. En 2011, sa DIRDE représentait 1.92 % du PIB, un pourcentage nettement supérieur à la moyenne de l'OCDE (diagramme 1^(d)). Ce niveau s'explique par la solidité des liens entre les milieux industriel et scientifique, la recherche publique étant financée pour une part relativement élevée par l'industrie (1^(o)). Le nombre de brevets déposés par les universités et les laboratoires publics rapporté au PIB se situe au niveau de la médiane OCDE (1^(p)), et l'activité de dépôt de brevets dans l'industrie est soutenue. L'Allemagne n'est pas spécialisée dans les TIC ou les technologies émergentes, mais elle s'est améliorée dans les secondes (diagramme 2). Bien qu'elle ait perdu une partie de son ATR dans les technologies liées à l'environnement, elle continue d'être très performante dans ce domaine. En Allemagne, 27 % seulement de la population adulte est diplômée de l'enseignement supérieur (1^(s)), mais 37 % de la population active exerce des professions de S-T (1^(v)). On compte en Allemagne 8.1 chercheurs pour 1 000 travailleurs, proche de la médiane OCDE. Les chercheurs sont bien intégrés dans les réseaux internationaux : 47 % des articles scientifiques et 17 % des demandes de brevets PCT sont le fruit d'une collaboration

internationale (1^(q)(r)). Les infrastructures des TIC sont bien développées, avec 33 abonnés au haut débit fixe et 29 abonnés au sans fil pour 100 habitants (1^(k)(l)). L'indice de préparation à l'administration électronique se situe légèrement au-dessus de la médiane OCDE (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. En 2010, la DIRD s'élevait à 2.82 % du PIB, après avoir enregistré une croissance de 3.7 % par an pendant cinq ans. L'objectif est 3 % du PIB d'ici à 2015. En 2009, elle était financée à 66 % par l'industrie, à 30 % par l'État et à 4 % par l'étranger. Le financement public s'est particulièrement accru au cours des cinq dernières années. L'État fédéral et les Länder ont pour objectif de consacrer 10 % du PIB à la recherche et à l'éducation d'ici à 2015.

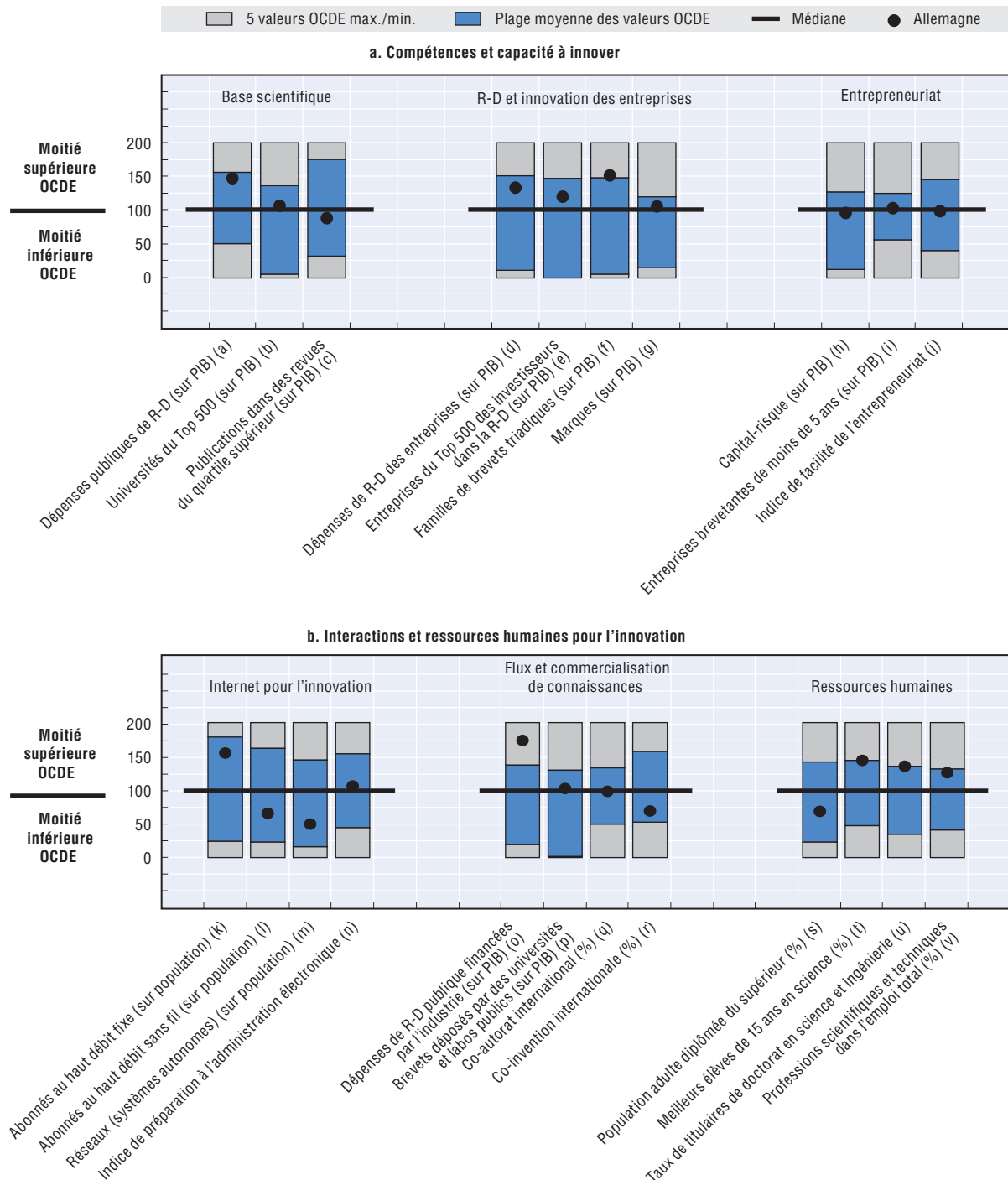
Stratégie STI générale. Les priorités n'ont pas fondamentalement changé. La nouvelle Stratégie relative à la haute technologie pour 2020 a retenu cinq enjeux mondiaux et sociétaux : climat, nutrition/santé, mobilité/transport, sécurité et communication. Certains secteurs technologiques devraient contribuer aux grands objectifs d'action sociale ou orienter l'innovation vers les principaux axes technologiques. La stratégie vise à créer des marchés pilotes et a recensé de vastes projets avant-gardistes qui auront une incidence sur la société dans les 10 à 15 prochaines années. Le Pacte pour l'enseignement supérieur, l'Initiative en faveur de l'excellence et la loi sur la liberté universitaire sont complémentaires. Les principales priorités de l'action publique sont les suivantes : suivre le rythme des tendances mondiales,

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	53.6 (+0.8)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	2.82 (+3.7)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.94 (+2.9)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.84 (+4.9)

Graphique 10.2. Science et innovation en Allemagne

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

financer la R-D publique et privée, réformer le système éducatif et améliorer les liens entre science et industrie. Les nouveaux dispositifs sont les programmes VIP (validation du potentiel innovant de la recherche scientifique), Go Innovative et Research Campus, une initiative visant à financer les technologies complexes qui peuvent avoir un impact radical.

Gouvernance de la politique STI. La gouvernance STI est restée stable ces dernières années. L'État fédéral comme les *Länder* sont des acteurs importants. Le ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBF) oriente les activités publiques et privées de R-D vers des domaines technologiques précis. Le ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie (BMWV), ainsi que le groupe bancaire KfW ont mis en place des programmes d'innovation. Les *Länder* financent des programmes visant à établir des liens entre les universités et la R-D.

Base scientifique. L'Allemagne a une solide base scientifique, avec un niveau élevé de dépenses publiques de recherche, des universités bien cotées et des publications scientifiques reconnues (1^(a)(b)(c)). La DIRDET a augmenté de 4.7 % par an en valeur constante entre 2005 et 2010, malgré la récession et l'assainissement des finances publiques. Parmi les efforts accomplis pour renforcer la base scientifique figurent l'augmentation de jusqu'à 20 % des dispositifs de financement de la recherche universitaire, à la fois par la Fondation allemande pour la recherche (DFG) et par le BMBF. Le Pacte pour la recherche et l'innovation de 2010 est une initiative conjointe de l'État fédéral et des *Länder* pour accroître le financement de la R-D de 3 % à 5 % par an et donc les fonds versés à l'institut Fraunhofer, à l'association Helmholtz, aux laboratoires de recherche allemands, à l'association Leibniz, à l'institut Max-Planck et à la DFG.

Innovation et R-D des entreprises. L'Allemagne ne consacre pas un gros pourcentage de son PIB aux subventions à la R-D, et recourt davantage aux aides financières directes qu'aux incitations fiscales. Son soutien à l'innovation se manifeste sous différentes formes.

Entrepreneuriat. L'accès limité aux sources de financement pour les jeunes entreprises et les projets d'innovation des PME est un obstacle à l'innovation. Le Programme central d'innovation pour les PME (ZIM) est un dispositif de soutien ouvert à toutes les technologies et tous les secteurs. Son budget a été accru de 1.1 milliard USD pour 2010-11 et le prix de la meilleure mesure de promotion de l'innovation lui a été décerné en 2011. L'accès au capital-risque est en train de s'améliorer à l'aide d'un système d'allègement fiscal pour les sociétés de portefeuille qui investissent dans les jeunes

entreprises technologiques. Des investissements en capital-risque sont réalisés par le High-Tech Gründerfonds et l'ERP Startup Fund, tandis que le programme EXIST soutient par des subventions l'entrepreneuriat dans les universités.

Flux et commercialisation de connaissances. L'Allemagne enregistre de bonnes performances en termes de flux et de commercialisation de connaissances. Les initiatives visant à poursuivre l'amélioration de la collaboration entre les entreprises et le milieu scientifique sont le concours des clusters de pointe (Spitzencluster-Wettbewerb, doté d'un budget de 1.5 milliard USD), les pôles d'excellence, les universités pour la recherche, et la prime pour la recherche. L'Initiative de création de centres pour la recherche médicale vise à améliorer le transfert de connaissances entre les laboratoires et les hôpitaux. La Stratégie pour l'internationalisation de la science et de la recherche vise à aider les entreprises allemandes à créer des partenariats avec les centres les plus innovants du monde. Les programmes EUROSTARS et Research in Germany encouragent les liens internationaux. La loi sur l'amélioration du respect des DPI et le réseau SIGNO protègent et commercialisent les idées novatrices.

Ressources humaines. Le manque de personnel qualifié est perçu comme une nouvelle contrainte. Les programmes MINToring, School Curricula et Education Chains sont conçus pour améliorer l'enseignement secondaire, accroître le nombre d'étudiants dans l'enseignement supérieur et éviter une pénurie de qualifications dans les mathématiques, la technologie de l'information, les sciences naturelles et la technologie. Le Pacte pour la qualité de l'enseignement dispose d'un budget de 2.5 milliards USD pour atteindre ses objectifs entre 2011 et 2020.

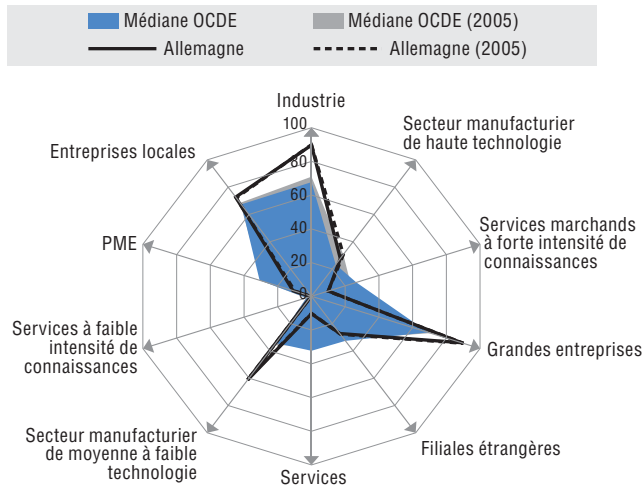
Technologies émergentes. Les compétences dans les domaines techniques doivent être préservées et élargies. L'Initiative pour l'excellence encourage la recherche de pointe dans les universités. Les programmes relatifs aux pôles de pointe et aux alliances pour l'innovation mettent l'accent sur les technologies d'avant-garde. L'exercice de prospective mené par le BMBF en 2012 met en avant sept nouveaux domaines, dont les nouveaux modes de production/consommation, les sciences de la vie, la démographie et les solutions énergétiques durables. D'autres initiatives sont le Plan d'action nanotechnologies 2015 et les programmes civils sur l'espace (qui bénéficient d'une enveloppe de 1.5 milliard USD par an).

Innovation verte. L'innovation verte demeure un atout majeur de l'Allemagne. Le Programme-cadre de recherche pour le développement durable 2010-15 (FONA) se concentre notamment sur le climat, l'énergie et la gestion

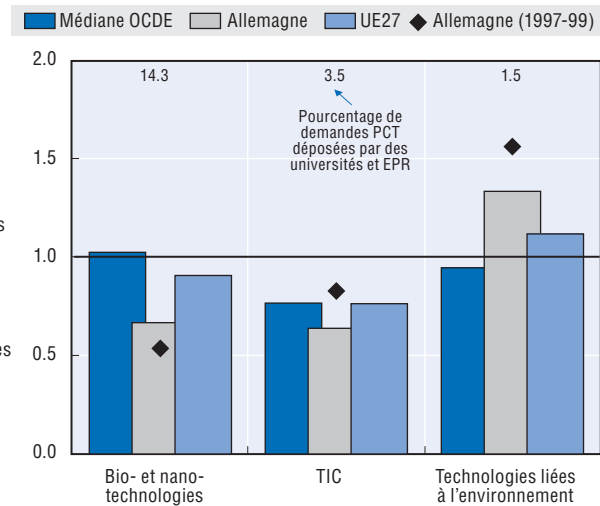
durable des ressources. Le projet CLIENT contribue à la création de partenariats internationaux dans les domaines techniques de la protection du climat et de

l'environnement, et stimule le développement de marchés pilotes.

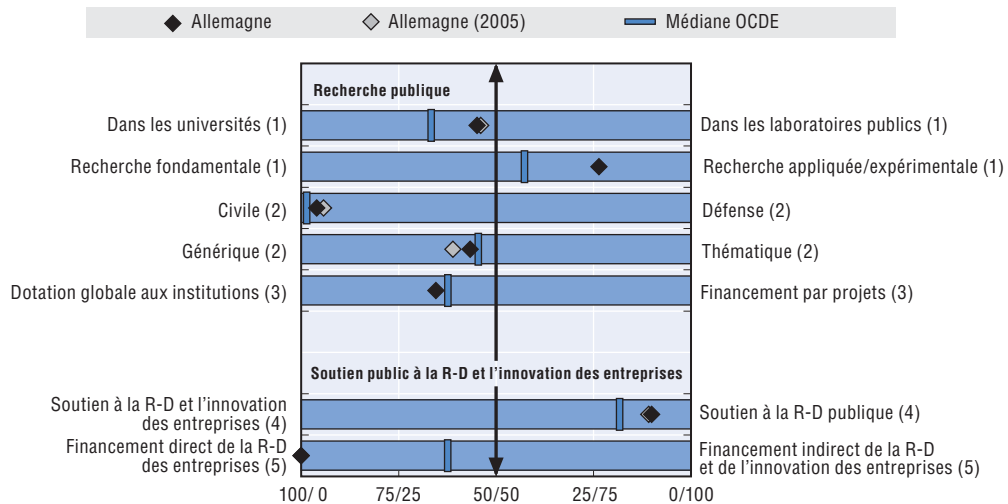
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741848>

ARGENTINE

Enjeux pour la politique STI

- Axer la politique de l'innovation sur le développement des capacités dans les domaines et secteurs prioritaires à fort impact : agriculture, logiciels, bio- et nanotechnologies, santé et énergies alternatives.
- Déployer davantage d'efforts pour faire participer le secteur privé et d'autres parties prenantes à la conception de la politique de l'innovation.
- Orienter la R-D et l'innovation vers les défis d'ordre sociétal, y compris le développement solidaire.

Description générale du système STI. L'Argentine s'est bien remise de la crise financière mondiale, qui n'a que très peu affecté son économie. Comme c'est le cas dans de nombreux autres pays d'Amérique latine, son système d'innovation pâtit d'un manque de capacités de R-D. Les dépenses publiques et privées de R-D ont été peu élevées en 2010, à respectivement 0.46 % et 0.14 % du PIB (diagramme 1^(a)(d)). Seuls 14 % des adultes étaient diplômés de l'enseignement supérieur en 2003 (1^(s)), et le pourcentage de postes dans le domaine S-T se situe au-dessous de la moyenne OCDE (1^(v)). Cela étant, l'Argentine est bien classée par rapport à d'autres économies d'Amérique latine en ce qui concerne les ressources humaines travaillant au service de l'innovation. Les liens entre les EPR et l'industrie laissent beaucoup à désirer (1^(o)), mais le pourcentage de co-inventions internationales est comparable à celui enregistré dans les pays de l'OCDE qui sont en tête sur cet indicateur (1^(t)). Cela reflète en partie le petit nombre d'acteurs engagés dans ce type d'activités. En ce qui concerne les infrastructures des TIC, on ne compte que 10 abonnés au haut débit fixe pour 100 habitants (1^(k)). Quant à l'indice de préparation à l'administration électronique, il est au niveau des plus faibles de la zone OCDE (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD s'est accrue en moyenne de 13.2 % par an entre 2005 et 2010, soit plus rapidement que le PIB au cours de la même période. Les dépenses de R-D représentaient 0.62 % du PIB en 2010, un pourcentage peu élevé par rapport à ceux de la zone OCDE. Pour améliorer l'intensité de R-D et stimuler

l'innovation, l'État a augmenté le budget du ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation productive (MINCYT), qui est passé de 510 millions USD en 2010 à 732 millions USD en 2012.

Stratégie STI générale. Une stratégie à long terme et des lignes directrices pour la planification de l'action publique ont été énoncées dans les Principes de base pour un plan stratégique dans le domaine de la science, la technologie et l'innovation (2005-15). L'objectif central est de renforcer les capacités nationales en matière de R-D tout en améliorant l'égalité sociale et en promouvant le développement durable. Le Plan national pour la science, la technologie et l'innovation (2012-15) définit des scénarios possibles pour atteindre ces objectifs d'ici à 2015.

Gouvernance de la politique STI. En 2007, le Secrétariat de la Science, de la Technologie et de l'Innovation productive est devenu un ministère (le MINCYT), le but étant de restructurer le système national de STI, auparavant fragmenté. Une importance accrue a été accordée à la participation active des acteurs du domaine à l'élaboration des politiques publiques. Le Plan national pour la science, la technologie et l'innovation 2012-15 a été conçu dans le cadre d'un processus de consultation publique clairement affirmé.

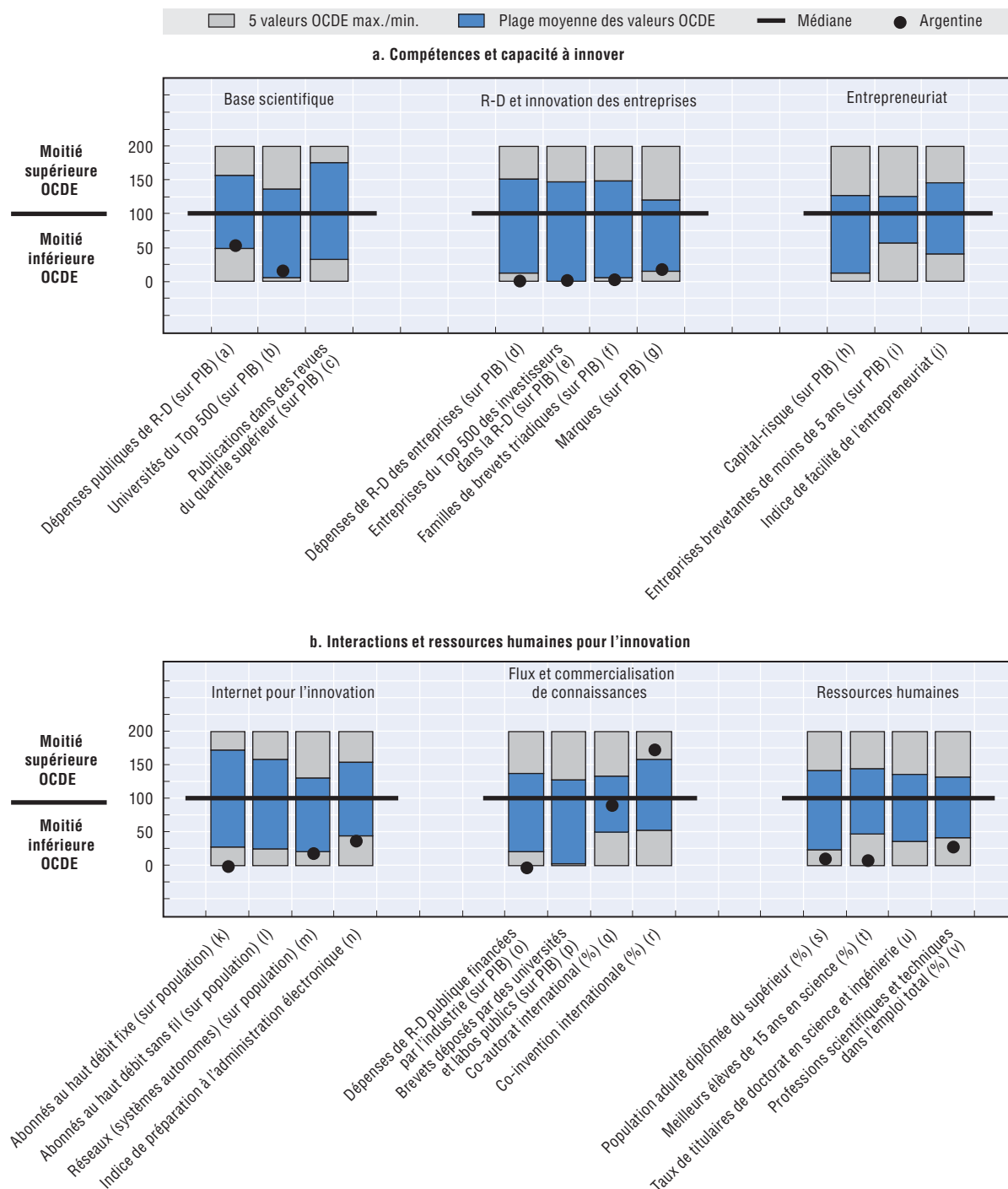
Innovation et R-D des entreprises. L'Agence nationale de promotion de la science et de la technologie (ANPCYT), chargé du financement de l'innovation des entreprises, a vu son budget augmenter de 18 % en 2010.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	n.d.	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.62 (+13.2)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.53 (+3.5)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.47 (+16.2)

Graphique 10.3. Science et innovation en Argentine

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Les TIC et l'infrastructure scientifique. Le développement des infrastructures de recherche est l'un des objectifs des Principes de base pour un plan stratégique dans le domaine de la STI. C'est donc à cette fin que le Plan fédéral des infrastructures de la science et la technologie 2008-11 a affecté 97 millions USD à l'amélioration et à l'agrandissement de 50 centres de recherche et établissements connexes. Le programme consacré aux projets de plateformes technologiques finance la création de centres d'excellence dotés d'installations de pointe dans les domaines suivants : génomique, protéomique et biologie structurale, cellules souches, essais pré-cliniques sur des animaux, nouveaux matériaux, ingénierie logicielle et bio-informatique.

Pôles et politiques régionales. Le MINCYT met l'accent sur l'action en faveur des pôles. Les principaux instruments sont le Programme de projets intégrés sur les pôles d'activité productifs (PI-TEC), qui encourage la création de pôles, et le Programme relatif aux domaines stratégiques (PAE), mis sur pied en 2006 pour favoriser la création de pôles de connaissances dans des secteurs prioritaires présentant un fort potentiel en termes d'impact économique et social.

Flux et commercialisation de connaissances. Pour remédier à l'insuffisance des liens entre l'université et le monde de l'entreprise, le gouvernement a mis en place des fonds sectoriels : le FONSOFT pour le secteur des logiciels et le FONARSEC pour les domaines essentiels au développement socioéconomique du pays (agriculture, santé, énergie). Ces fonds ont favorisé la création de 35 partenariats public-privé dans ces domaines stratégiques. Un autre domaine d'action est l'incitation à la mobilité sectorielle des chercheurs grâce à des programmes visant à ouvrir les portes des entreprises aux chercheurs, y compris au moyen de bourses.

Mondialisation. L'Argentine a signé plusieurs accords bilatéraux pour favoriser la coopération dans le domaine de la recherche. Elle possède également plusieurs centres binationaux comme le Centre de génomique des plantes (en collaboration avec l'Espagne) et le Centre de recherche sur les neurosciences, le cancer et les cellules souches (en partenariat avec la société Max Planck allemande). Le gouvernement a par ailleurs mis sur pied le programme Raíces pour prendre contact avec les chercheurs argentins expatriés et les encourager à contribuer au système

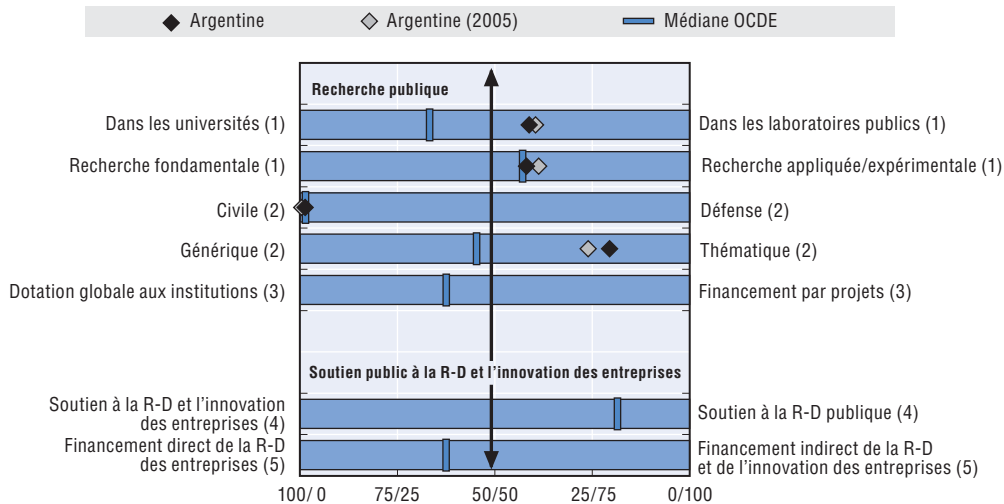
national de S-T. Le but est de créer des liens plus étroits avec ces expatriés et de les inciter à rentrer en Argentine.

Ressources humaines. L'Argentine a déjà atteint l'objectif de trois chercheurs à plein-temps pour 1 000 travailleurs, qui était fixé pour 2015 dans les Principes de base pour un plan stratégique dans le domaine de la STI. Les moyens mis en œuvre pour y parvenir sont un système de bourses d'études pour accroître le nombre d'étudiants suivant un enseignement supérieur dans certains domaines stratégiques, ainsi que l'action du Conseil national de la recherche scientifique et technique (CONICET), qui joue un rôle central dans la formation du personnel S-T et a vu son budget tripler ces dernières années. Une initiative a été lancée pour accroître la sensibilisation aux sciences et susciter davantage d'intérêt pour la recherche dans la société en encourageant les scientifiques à se rendre dans les établissements scolaires.

Technologies émergentes. Le MINCYT a recensé les domaines dans lesquels la R-D et l'innovation peuvent stimuler la croissance économique et répondre aux besoins de la société, en particulier en matière d'insertion sociale et de développement durable, en s'appuyant sur les atouts naturels et sur le dynamisme du pays. Ces domaines sont l'agriculture, la santé, les bio- et nanotechnologies et les logiciels. De nouveaux fonds sectoriels financeront la réalisation de ces objectifs. En 2009-10, le FONSOFT était doté d'un budget de 24 millions USD pour promouvoir la R-D et la modernisation technologique des PME du secteur des TIC en soutenant leurs projets de R-D, en menant des projets éducatifs, en aidant ces entreprises à exporter et en facilitant leur création et leur consolidation. Entre 2009 et 2010, le FONARSEC, qui reçoit des subventions de la Banque mondiale et de la Banque interaméricaine de développement, a fourni 88 millions USD pour un total de 113 projets.


Innovation verte. Certains des fonds sectoriels du MINCYT sont axés sur le traitement des questions environnementales et énergétiques. Des projets spécifiques ont été mis sur pied : un nouveau projet sur les bioénergies tourné vers le développement de sources d'énergie alternatives et un fonds pour financer l'approvisionnement des populations isolées en eau dépourvue d'arsenic et dont la consommation est sans danger.

Partie 2. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741563>

AUSTRALIE

Enjeux pour la politique STI

- Mettre en place une économie peu polluante, connectée et productive grâce à l'amélioration des compétences.
- Accroître la collaboration, la commercialisation et l'internationalisation en matière de R-D.
- Améliorer les retours sur investissement dans le domaine de la science et de la recherche.
- Investir dans les technologies nouvelles/habilitantes de pointe, telles que l'espace et la santé.

Description générale du système STI. L'économie australienne est depuis cinq ans l'une des plus vigoureuses du monde. Elle a beaucoup bénéficié de la flambée des prix des matières premières au niveau mondial. Les secteurs primaires et fondés sur l'exploitation des ressources naturelles représentent une part de la DIRDE bien supérieure à la médiane OCDE (diagramme 2) et sont responsables d'une grande partie des augmentations récentes du financement de la R-D par les entreprises. L'industrie manufacturière (en particulier la haute technologie) représente un pourcentage plus faible de la DIRDE. À 1.3 % du PIB en 2009, l'intensité de la DIRDE se situait légèrement au-dessus de la médiane OCDE. Le nombre de brevets triadiques est inférieur à la moyenne de l'OCDE (diagramme 1^(f)). Le niveau de la recherche publique financée par l'industrie (1^(o)) est légèrement supérieur à la moyenne, et un signe de la qualité des liens entre le milieu universitaire et l'industrie. Les liens avec l'international paraissent en revanche un peu moins étroits, 44 % des articles scientifiques et 16 % des demandes de brevets PCT étant le fruit d'une collaboration internationale (1^{(q)(r)}). L'ATR du pays affiche depuis dix ans une forte croissance en bio- et nanotechnologies, et un léger recul dans les technologies liées à l'environnement (diagramme 3). L'Australie peut compter sur un solide socle de compétences : 37 % de la population adulte possèdent un diplôme d'études supérieures (1^(s)) et 37 % de la population active occupent des postes dans le domaine S-T (1^(v)). Les résultats obtenus aux épreuves scientifiques du PISA par les jeunes

de 15 ans classent l'Australie en quatrième position parmi les pays de l'OCDE. Les infrastructures des technologies de l'information sont très satisfaisantes par rapport aux autres pays, avec une large couverture du haut débit sans fil (1^(l)) et un indice de préparation à l'administration électronique de 0.84 (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. En Australie, l'intensité de R-D est légèrement inférieure à la moyenne de l'OCDE, mais supérieure à celle de l'UE27. La DIRD s'est accrue de 10 % par an en valeur réelle entre 2004 et 2008, et représente 2.24 % du PIB. La part financée par l'industrie a augmenté entre 1998 et 2008 pour atteindre 62 %, tandis que celle financée par l'État est tombée à 34 %. Le financement provenant de l'étranger a aussi diminué.

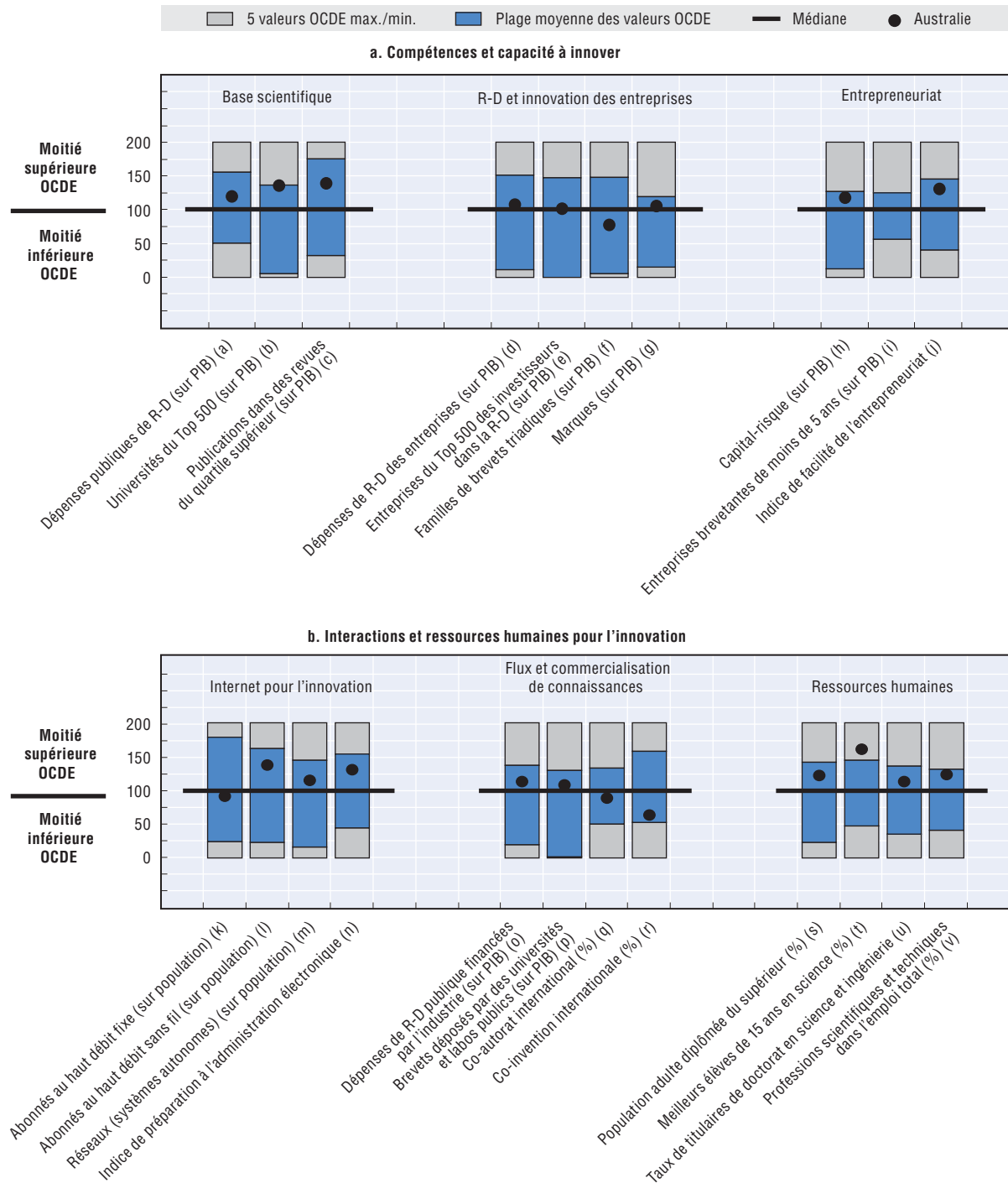
Stratégie STI générale. Le principal document stratégique relatif à la STI s'intitule *Powering Ideas: An Innovation Agenda for the 21st Century* (2009-20). Il prend les engagements suivants : augmenter la recherche publique, intensifier la collaboration entre scientifiques et industriels ainsi que les liens entre les pays, renforcer le capital humain et améliorer la gouvernance. En 2011, un examen de la recherche financée sur fonds publics a recommandé la création d'un comité de la recherche chargé de fournir des conseils stratégiques cohérents sur les futurs investissements en matière de recherche. La Feuille de route stratégique 2011 pour l'infrastructure australienne de recherche a recensé 19 domaines d'une importance capitale pour la recherche dans le pays sur les cinq à dix ans à venir.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	46.8 (+0.7)	DIRD, en % du PIB, 2008 (taux de croissance annuel, 2004-08)	2.24 (+10.0)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	2.24 (+2.2)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2008 (taux de croissance annuel, 2004-08)	0.78 (+5.6)

Graphique 10.4. Science et innovation en Australie

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Gouvernance de la politique STI. Le ministère de l'Industrie, de l'Innovation, de la Science, de la Recherche et de l'Enseignement supérieur (DIISRTE) est chargé de la politique relative à ces domaines et la division AusIndustry est chargée de mettre en œuvre son programme. Le Commonwealth State and Territory Advisory Council on Innovation, le Coordinating Committee on Innovation et le Prime Minister's Science, Engineering and Innovation Council ont été créés pour améliorer la gouvernance et la collaboration et fournir des conseils pratiques. Le Framework of Principles for Innovation vise à rendre plus cohérentes, plus accessibles et plus efficaces les initiatives prises sur l'ensemble du territoire australien en matière d'innovation. Les principaux organismes scientifiques du pays dépendent du DIISRTE, de même que l'Australian Research Council et Intellectual Property Australia.

Base scientifique. L'Australie possède une solide base scientifique, comme le montrent le montant élevé des dépenses de R-D du secteur public, le bon classement des universités au niveau international et le nombre de publications dans les grandes revues scientifiques (1^(a)(b)(c)). En 2008, la DIRDES représentait 0.54 % du PIB et 24 % de la DIRD. Si une grande partie de la recherche universitaire concerne des travaux déterminés par les chercheurs, on note une tendance à orienter les financements vers les priorités thématiques (diagramme 4). Le programme de recherche pour la transformation industrielle (2011-14) mène dans les universités des travaux de recherche répondant à des demandes de l'industrie.

Innovation et R-D des entreprises. L'objectif du gouvernement est une augmentation au cours des dix prochaines années de 25 % d'entreprises menant des activités d'innovation. Des incitations directes et indirectes ont donc été mises en place. En 2011, l'Australie a remplacé son dispositif d'allégement fiscal pour les travaux de R-D par un système d'incitation à la R-D reposant sur un crédit d'impôt qui prévoit également de soutenir les activités de R-D des PME et est ouvert aux entreprises étrangères.

Innovation dans le secteur public. Le Plan d'action pour l'innovation dans le service public australien a été conçu pour apporter une réponse aux questions de plus en plus complexes qui se posent dans le secteur public. Il a été approuvé par les ministres en 2011. L'objectif est de stimuler l'innovation dans le secteur public à l'aide d'initiatives telles que le Public Sector Innovation Network, un blog consacré à l'innovation et une boîte à outils sur l'innovation. Depuis 2011, le projet relatif aux indicateurs de l'innovation

dans le service public australien recueille des informations qui pourront être comparées avec les données européennes.

Entrepreneuriat. L'Australie jouit de conditions propices à l'entrepreneuriat. Les obstacles d'origine réglementaire sont faibles, et les attitudes à l'égard de l'échec et des chances à saisir sont positives. Le capital-risque disponible pour les étapes d'amorçage et de démarrage des entreprises est relativement peu important et a diminué pendant la crise financière. Un ensemble de fonds d'investissement a toutefois été créé pour développer le secteur du capital-risque. La mise en place d'un fonds de capital-risque pour les énergies renouvelables a été annoncée en 2011. Un soutien de plus grande envergure est fourni aux PME par un réseau des 12 centres Enterprise Connect.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. L'Australie possède une solide infrastructure des TIC avec toutefois des lacunes dans certaines régions. La société NBNCo a été créée en 2009 pour fournir un réseau très haut débit. L'initiative Digital Education Revolution a investi 1.5 milliard USD pour équiper les établissements scolaires de TIC, conformément aux ambitions du gouvernement. Des investissements importants ont été réalisés par l'intermédiaire de la National Collaborative Research Infrastructure Strategy, de la Super Science Initiative et de l'Education Investment Fund afin de regrouper des infrastructures de recherche au sein d'un réseau collectif.

Flux et commercialisation de connaissances. En Australie, la coopération internationale en matière de publications et de brevets se situe en deçà de la médiane OCDE (1^{(q)(r)}). Des initiatives visant à renforcer les échanges de connaissances bilatéraux sont le Fonds scientifique et de recherche entre l'Australie et la Chine, et le Fonds de recherche stratégique entre l'Australie et l'Inde.

Ressources humaines. L'Australie possède un solide socle de compétences. Questacon, le centre national de la S-T, gère le programme Inspiring Australia qui vise à inciter la population à s'intéresser aux sciences. Les programmes Australian Curriculum et Building the Education Revolution ont pour but d'améliorer le niveau général d'éducation, en particulier en mathématiques et en sciences.

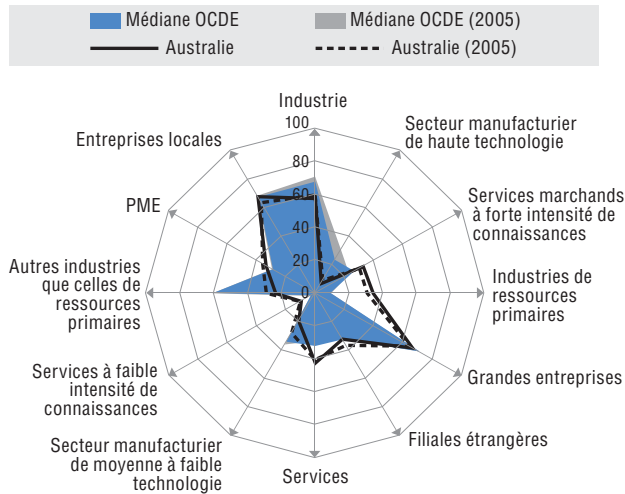
Technologies émergentes. L'initiative Super Science, avec un budget de 705 millions USD, a récemment centré son attention sur la spatologie et l'astronomie, les sciences de la mer et du climat, les technologies habilitantes et les industries du futur telles que les bio- et nanotechnologies, les TIC et les énergies propres. Le programme australien de recherche spatiale développe des capacités spatiales très pointues, et l'initiative Stem Cells Australia mène des travaux à la pointe du progrès dans le domaine de la recherche médicale.

Innovation verte. L'Australie a adopté en 2011 une loi qui prévoit de taxer les émissions de carbone à partir de 2012. S'inscrivant dans le cadre du plan Clean Energy Future, le programme Clean Technology Innovation soutient le développement de technologies à faibles émissions de gaz à

effet de serre. La Clean Energy Finance Corporation va investir 6.4 milliards USD dans les énergies renouvelables et les technologies peu polluantes, tandis que la nouvelle agence pour l'énergie renouvelable fournira 2 milliards USD supplémentaires.

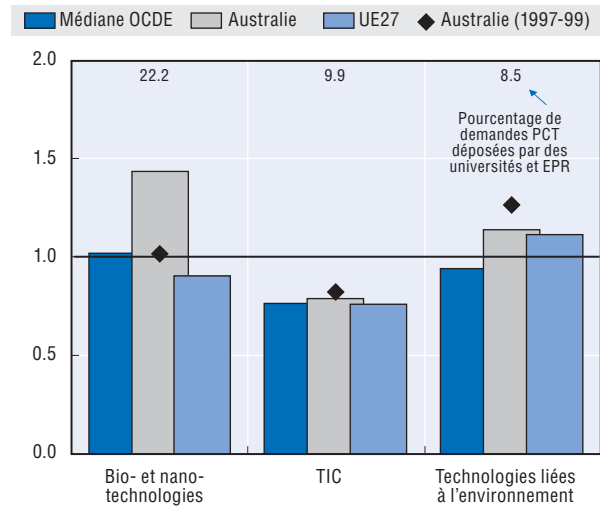
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

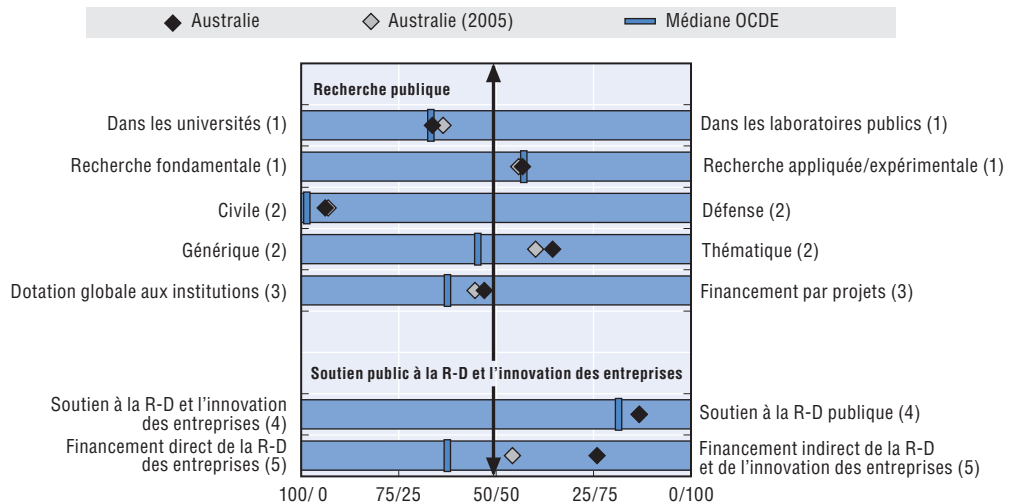


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741582>

AUTRICHE

Enjeux pour la politique STI

- Réformer et restructurer l'éducation en tant que partie intégrante du système d'innovation au sens large.
- Faire progresser le nombre de diplômés de l'enseignement supérieur et le niveau général de compétences dans le domaine des STI.
- Développer l'innovation dans le secteur des services ainsi que l'investissement à plus long terme dans la R-D.

Description générale du système STI. En Autriche, le système STI a été régulièrement développé et modernisé. La DIRDE est passée de 1.42 % du PIB en 2002 à 1.88 % en 2010. Les liens entre l'industrie et le monde scientifique sont bons et une part importante de la recherche publique est financée par l'industrie (diagramme 1^(o)). L'intégration avec les réseaux internationaux est bonne : 57 % des articles scientifiques et 26 % des demandes de brevets PCT (plus que la médiane OCDE) sont le fruit d'une collaboration internationale (1^{(q)(r)}). Le nombre de brevets PCT déposés par les universités et laboratoires de recherche publics rapporté au PIB est proche de la médiane OCDE (1^(p)). Les demandes de brevets PCT tendent à montrer un ATR dans le domaine des technologies environnementales (qui a toutefois légèrement diminué ces dernières années), un rattrapage dans les technologies émergentes et des performances médiocres dans le secteur des TIC. De 2005 à 2009, les EPR et les universités ont été à l'origine d'un faible pourcentage du total des demandes de brevets PCT. Seuls 19 % de la population adulte possèdent un diplôme d'études supérieures (1^(s)), mais un pourcentage relativement élevé de la population active (32 %) exerce des professions S-T (1^(v)). L'Autriche ne compte que 8.7 chercheurs pour 1 000 travailleurs, mais les résultats obtenus aux épreuves scientifiques du PISA par les jeunes de 15 ans sont proches de la médiane OCDE (1^(t)). Les indicateurs pour l'infrastructure des TIC se situent aux alentours de la médiane, avec 25 abonnés au haut débit fixe et 34 au haut débit sans fil pour 100 habitants (1^{(k)(l)}). Le nombre de réseaux autonomes par rapport à la population est relativement élevé (1^(m)). L'indice de préparation à l'administration électronique est

légèrement inférieur à la médiane, semblable à celui de l'Islande et de l'Espagne (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. En 2011, la DIRD représentait 2.75 % du PIB, bien au-dessus de la moyenne de l'OCDE. La DIRD s'est accrue de 3.6 % par an entre 2005 et 2011, le plus fort taux de croissance des pays de l'UE. L'Autriche vise une DIRD de 3.76 % du PIB à l'horizon 2020, idéalement avec un financement du secteur privé de 70 %. En 2011, l'industrie a financé 45 % de cette dépense, l'État 39 % et l'étranger 16 %, l'un des niveaux les plus élevés de la zone OCDE.

Stratégie STI générale. En mars 2011, le Conseil des ministres a annoncé l'adoption d'une nouvelle Stratégie en matière de recherche, de technologie et d'innovation (RTI) pour 2011-20 qui vise à faire du pays un leader dans le domaine de l'innovation. Elle met l'accent sur le renforcement des liens entre l'éducation et l'innovation, le développement du capital-risque, la stimulation de la concurrence, l'amélioration de la gouvernance en matière d'innovation et la mise en œuvre de changements structurels pour inciter à plus de dynamisme dans la recherche, l'innovation et les activités à forte intensité de savoir.

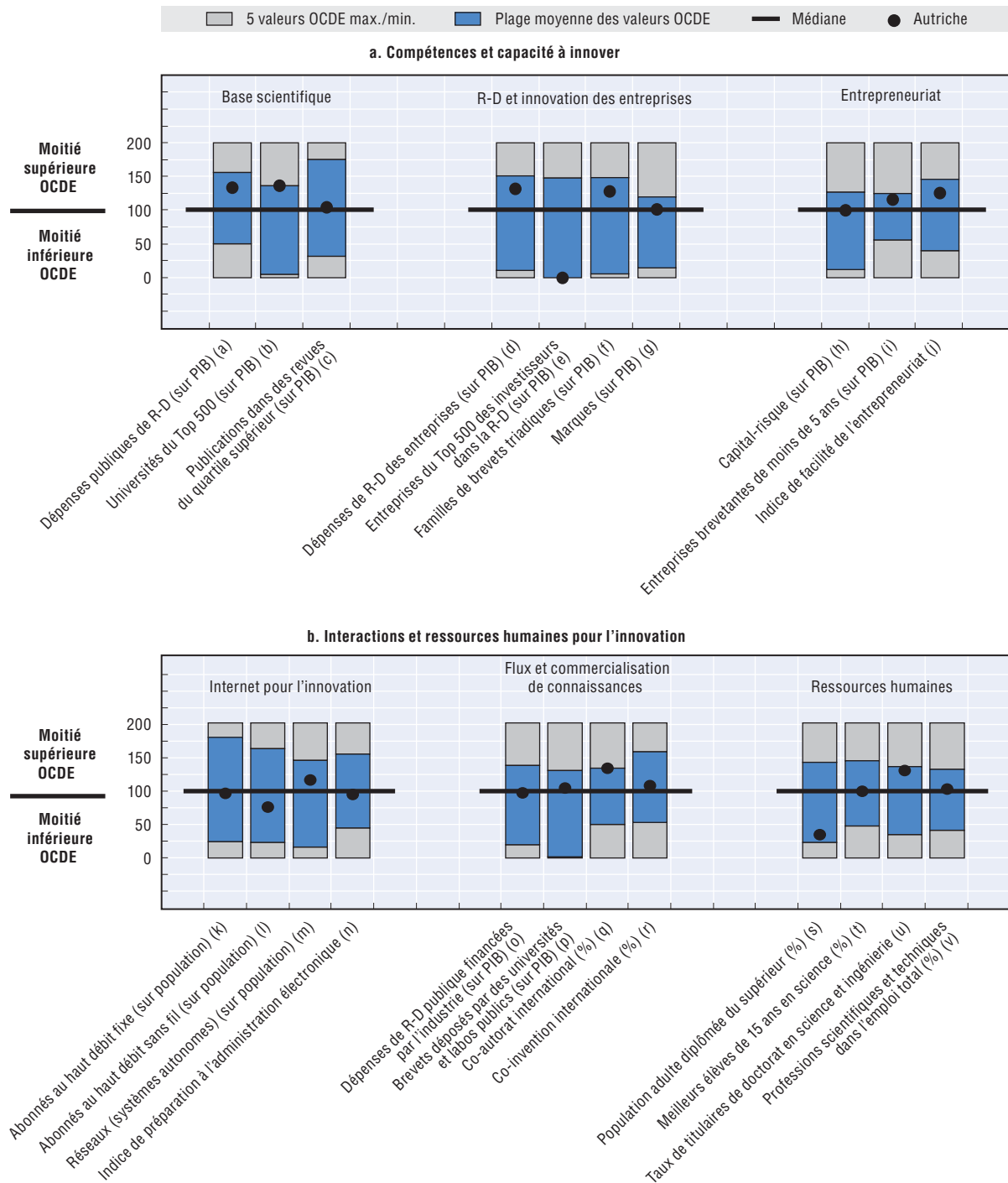
Gouvernance de la politique STI. La politique STI continue d'être définie et mise en œuvre par trois ministères. Le ministère fédéral de la Science et de la Recherche (BMWF) est chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche fondamentale ; le ministère fédéral des Transports, de l'Innovation et de la Technologie gère les fonds publics affectés à la recherche appliquée ; enfin, le ministère fédéral de l'Économie, de la Famille et de la Jeunesse supervise la société de recherche Christian Doppler et les centres Josef

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	49.6 (+1.5)	DIRD, en % du PIB, 2011 (taux de croissance annuel, 2005-11)	2.75 (+3.6)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	5.16 (+5.7)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2006-09)	0.97 (+7.0)

Graphique 10.5. Science et innovation en Autriche

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Ressel. Le ministère fédéral des Finances s'occupe de l'attribution des fonds. L'Autriche possède une solide culture de l'évaluation. Les évaluations effectuées récemment ont concerné notamment la conférence sur les sciences, les projets de réseau CIR-Ce, les centres d'expertise Laura Bassi et les centres Josef Ressel.

Base scientifique. L'Autriche possède une solide base scientifique, avec des dépenses de R-D dans le secteur public relativement importantes (1^(a)), des universités bien classées (1^(b)) et des publications internationales de qualité (1^(c)).

Innovation et R-D des entreprises. Un secteur privé compétitif et orienté vers l'exportation, composé notamment de PME innovantes enregistrant d'excellents résultats sur les marchés de niches, assure un équilibre entre les aides directes et indirectes à la R-D des entreprises. Les aides publiques bénéficient globalement au secteur des entreprises (diagramme 4). En 2011, le montant des chèques-innovation a été multiplié par deux (pour atteindre 13 891 USD) et les crédits d'impôt ont été remplacés par un système de prime fiscale, avec un taux passant de 8 à 10 %. Le nombre d'entreprises menant des activités de R-D devrait s'accroître de 10 % entre 2010 et 2013, et de 25 % d'ici à 2020. Pendant la période 2011-14, un supplément de 1 milliard USD sera affectée au système RTI par l'intermédiaire de la prime fiscale. Une autre mesure est l'initiative relative au secteur des services (Dienstleistungsinitiative).

Entrepreneuriat. L'objectif de la stratégie RTI est d'accroître de 3 % par an le nombre d'entreprises (en particulier les PME) ayant une activité de recherche intensive sur le moyen terme. Pour remédier aux déséquilibres hommes-femmes, le programme fForte Coaching (Les femmes dans le domaine de la recherche et de la technologie) du BMWF dispense des formations pour aider les femmes à monter un dossier de demande de subvention et obtenir un financement.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. L'une des priorités nationales est la mise en place d'une société de l'information. Un centre de compétences Internet, le Kompetenzzentrum Internetgesellschaft, a été créé en 2010 et a émis des recommandations concernant le développement de l'infrastructure des TIC. L'utilisation d'Internet progresse : plus de 90 % des 16-24 ans ont accès à un ordinateur personnel et à Internet.

Pôles et politiques régionales. Une plateforme nationale mise en place en 2008 promeut les pôles d'activité. On en dénombre aujourd'hui une cinquantaine auxquels participent 3 500 entreprises, ainsi que 20 parcs technologiques. Presque chaque état fédéré dirige un pôle d'activité ou un incubateur afin de regrouper les entreprises

et les établissements de recherche autour de priorités thématiques. À l'échelle nationale, plus d'une centaine de sites sont dotés d'une infrastructure pour l'innovation (*Impulszentren*).

Flux et commercialisation de connaissances. Plusieurs programmes ont été conçus pour améliorer la collaboration stratégique universités-industrie en matière de R-D et remédier aux faiblesses dans ce domaine : les centres de compétences pour des technologies d'excellence (COMET), les réseaux de coopération et d'innovation (COIN-Net), ainsi que les initiatives de la société Christian Doppler et des centres Josef Ressel. Les centres d'expertise Laura Bassi offrent un espace de discussion dans lequel les chercheurs qualifiés (hommes et femmes) du milieu universitaire et du secteur privé peuvent collaborer. D'autres initiatives prises récemment sont l'adoption de nouvelles règles et lignes directrices concernant la propriété des résultats de la recherche financée sur fonds publics et l'octroi de licences, ainsi que des mesures visant à aider les établissements publics de recherche dans la cession sous licence de leurs DPI.

Mondialisation. Le programme Internationalisierungsoffensive de la Chambre de commerce autrichienne cherche à accroître l'internationalisation et les transferts de technologie. Avec un budget de 54 millions USD, il aide les exportateurs et investisseurs autrichiens à rester compétitifs.

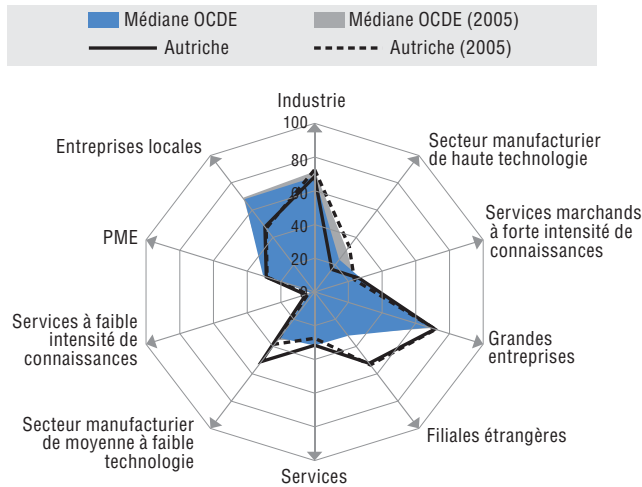
Ressources humaines. L'éducation est un volet essentiel de la stratégie RTI. L'amélioration de l'enseignement est capitale pour développer le système d'innovation autrichien et élever le niveau de vie. Le programme *Neue Mittelschule* (nouvelle école secondaire) est une réforme majeure de l'éducation ; l'initiative MINT vise à améliorer l'enseignement des mathématiques, de l'informatique, des sciences naturelles et de la technologie. *Forschungskompetenzen für die Wirtschaft* est une initiative axée sur le développement des compétences en matière de R-D. Deux autres stratégies visent à améliorer le capital humain à tous les niveaux : l'une relative à l'apprentissage tout au long de la vie et l'autre à l'orientation tout au long de la vie. Des programmes ministériels conjoints ont été mis en œuvre pour renforcer les compétences générales dans le domaine des STI, dont *Jugend innovativ*, *Sparkling Science* et *Generation Innovation*. Plusieurs programmes sont mis en place au niveau de l'enseignement supérieur.

Innovation verte. Conçue sur la base de la stratégie énergétique de 2010, l'initiative EFI (*Energieforschungsinitiative*) favorise le développement des technologies, notamment la production d'énergies renouvelables et le stockage du CO₂.

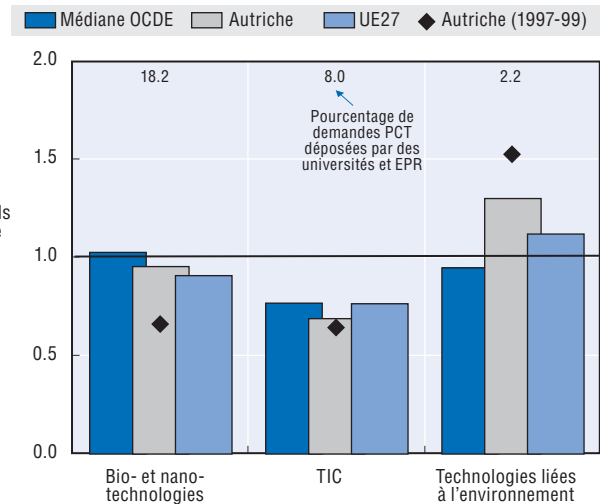
L'initiative Cleantech a été lancée pour fournir un capital-risque aux entreprises innovantes travaillant dans le secteur des technologies de l'énergie et de l'environnement. L'apport de 8.3 millions USD de capitaux par la banque AWS

devrait permettre de disposer d'un financement de quelque 42 millions USD. Une autre priorité est la mise en place d'un système de transport plus efficace et durable, via des initiatives comme E-Mobility.

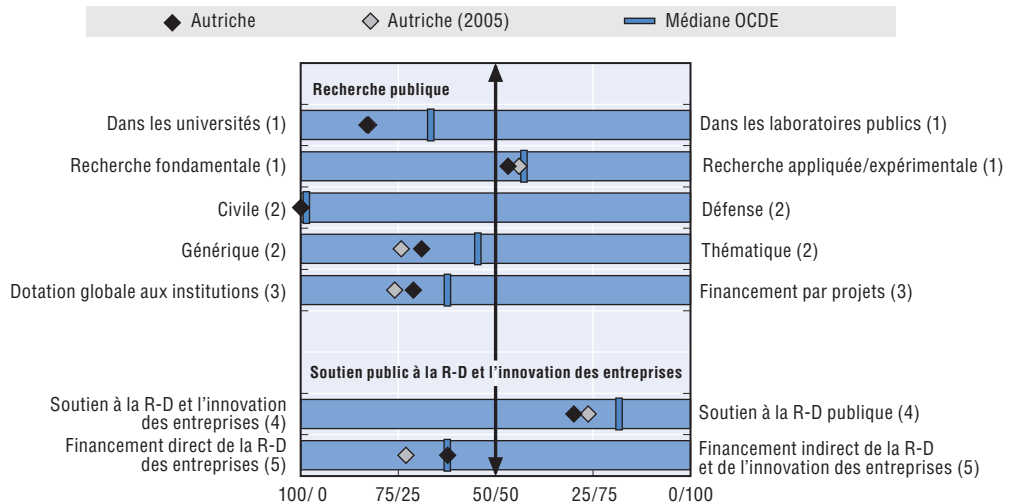
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741601>

BELGIQUE

Enjeux pour la politique STI

- Faire face à la pénurie attendue de ressources humaines en S-T.
- Attirer des investissements étrangers.
- Encourager une commercialisation accrue des projets de R-D.

Description générale du système STI. La Belgique est une petite économie largement ouverte aux échanges internationaux et à l'IDE et très exposée aux chocs extérieurs. Avec peu de ressources naturelles, elle a des réseaux de transport très développés et est fortement axée sur les services, malgré quelques secteurs manufacturiers dynamiques (chimie). Le secteur des entreprises entre pour 66 % dans la DIRD. La Belgique affiche un investissement modéré dans la R-D par rapport aux autres pays de l'OCDE (diagramme 1^{(a)(d)}). La DIRDE représentait 1.32 % du PIB en 2010, niveau similaire à celui de 2003. Les activités de R-D se concentrent dans l'industrie pharmaceutique (28 %), la chimie (9 %) et les services informatiques (8 %). Les filiales étrangères jouent un rôle essentiel dans la R-D des entreprises (54 %) (diagramme 2), et le système de recherche est bien intégré aux réseaux internationaux : 57 % des articles scientifiques et 43 % des brevets déposés en vertu du PCT résultent d'une coopération internationale (1^{(q)(r)}). Les liens entre industrie et universités sont bons : le secteur des entreprises finance 14 % des activités de R-D publique (0.07 % du PIB) (1^(o)). La Belgique a un ATR fort dans les bio- et nanotechnologies (diagramme 3) et se montre active en termes de dépôt de brevets (1^(f)). Pour l'entrepreneuriat, le tableau est mitigé : il existe des possibilités de financement par capital-risque (1^(h)), mais la pression fiscale et les barrières réglementaires freinent l'ajustement des marchés (1^(j)). Le développement des infrastructures des TIC est inégal : le haut débit fixe s'est généralisé, mais le taux d'abonnés au sans fil est très inférieur à la médiane OCDE (1^(k)). Le niveau de qualifications est limité (1^{(s)(u)(v)}) : un tiers des adultes sont diplômés de l'enseignement supérieur, et les taux de doctorats en science et ingénierie sont modestes.

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD a progressé de 2.9 % par an en termes réels entre 2005 et 2010 pour atteindre 1.99 % du PIB (8 milliards USD). L'industrie reste le principal bailleur de fonds (59 %), mais le financement public (25 %) a augmenté avec le recul des investissements de R-D des entreprises. Du fait de la présence de grandes entreprises multinationales dans des secteurs à forte intensité de R-D, les financements étrangers sont importants (12 %) et sont restés stables au fil des ans.

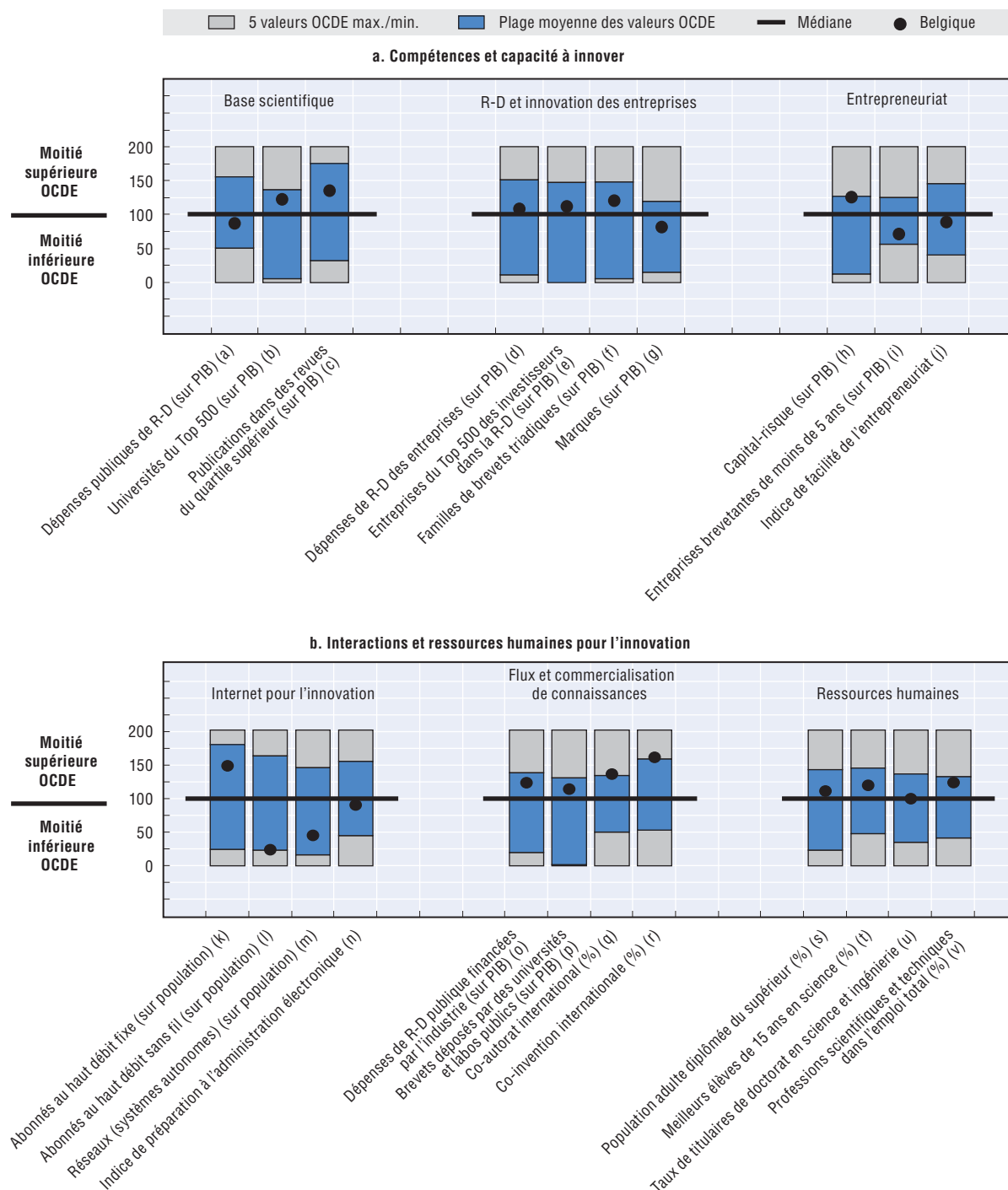
Stratégie STI générale. La Belgique est une fédération composée de trois régions (Bruxelles-Capitale [RBC], Flandre et Wallonie) et trois communautés (néerlandophone, francophone et germanophone). Il existe une séparation stricte des compétences entre les régions. La RBC, la Flandre et la Wallonie représentent respectivement 8 %, 67 % et 25 % de la R-D totale. L'Accord du gouvernement fédéral de 2008 fixe les principaux objectifs de la politique STI : réduire le coût de l'emploi de chercheurs ; soutenir la création de PME et leur développement ; et accroître l'intensité de R-D. Toutes les autorités belges compétentes ont repris dans leurs stratégies STI l'objectif de 3 % à l'horizon 2020 fixé dans la Stratégie de l'UE et ambitionnent d'accroître les dépenses de R-D. L'initiative La Flandre en Action (2009) met l'accent sur les talents de recherche et la commercialisation des résultats de la recherche dans les domaines stratégiques. Approuvé en mai 2011, le plan La Flandre, terre d'innovation, énonce un projet à long terme de politique d'innovation fondée sur six carrefours d'innovation verticaux et transversaux. En Wallonie, le Plan Marshall 2.Vert (2009) vise à faire progresser les ressources humaines et à consolider la politique de soutien régional aux pôles et réseaux d'entreprises à l'appui du développement durable. En 2010, le programme Creative

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	58.9 (+0.3)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.99 (+2.9)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.92 (+3.7)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.58 (+4.7)

Graphique 10.6. Science et innovation en Belgique

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Wallonia a été lancé pour renforcer la disposition à l'innovation au sein de la société wallonne, et en mars 2011, une stratégie pour une politique intégrée de la recherche a été approuvée. La RBC a adopté un Plan régional pour l'innovation (2006-11) qui met l'accent sur les pôles à orientation sectorielle, l'internationalisation du système d'innovation et l'amélioration de la rentabilité de l'innovation.

Gouvernance de la politique STI. En 2010, les organismes régionaux ont entamé des discussions sur la coopération interrégionale dans le domaine des politiques et instruments de R-D, et la Wallonie a ouvert ses pôles de compétitivité aux entreprises bruxelloises. En 2011 ont débuté des discussions sur une stratégie de spécialisation intelligente en vue de remodeler les instruments et la gouvernance de la politique d'innovation dans toutes les régions.

Base scientifique. Les universités exécutent 71 % de la R-D publique. En Belgique, la recherche publique est généralement thématique et financée principalement sur la base d'une mise en concurrence de projets (diagramme 4). Bien que ses investissements publics dans la R-D (0.65 % du PIB) soient modestes (1^(a)), la Belgique compte quelques universités de niveau mondial (1^(b)) et produit une part assez élevée des documents publiés dans les revues scientifiques de premier plan (1^(c)).

Innovation et R-D des entreprises. En 2011, la RBC a mis en place un ensemble de mécanismes de financement direct en faveur des acteurs de l'innovation et de la R-D (titulaires d'un doctorat dans les entreprises, personnel hautement qualifié, jeunes entreprises innovantes). En 2009, le gouvernement flamand a créé le Portefeuille PME, qui subventionne l'accès des PME à la formation, aux conseils et au savoir-faire technologique. Depuis 2011, ce dispositif couvre les domaines de l'environnement et de l'énergie. Depuis 2009, la Wallonie cofinance (avec des fonds structurels de l'UE) NOVALLIA, un programme promouvant les projets innovants de PME par des prêts à taux fixe. Au niveau fédéral, des allègements de cotisations sociales sur les salaires du personnel de R-D sont accordés aux entités publiques et privées. En forte hausse depuis cinq ans, leur montant a été estimé à 575 millions USD en 2009.

Entrepreneuriat. Les investissements dans le capital d'entreprises en phase d'amorçage et de démarrage ont représenté 0.07 % du PIB en 2009 (1^(h)). Au sein de l'OCDE, la Belgique se classe ainsi parmi les pays de tête pour l'investissement en capital-risque (avec les États-Unis, la Finlande, l'Irlande, la Suède et la Suisse). La RBC a créé un nouveau fonds de capital-risque pour soutenir la recherche pré-commerciale. La Flandre a établi un second fonds,

ARKimedes, qui investit dans les jeunes entreprises et les PME à forte croissance. La région de Bruxelles a créé le fonds BRUSTART II pour les petites entreprises innovantes.

Pôles et politiques régionales. Les politiques des régions en faveur de l'innovation ciblent les secteurs de pointe. La Flandre possède des centres de recherche stratégique et d'excellence, la Wallonie est dotée de pôles de compétitivité et la RBC dispose des pôles sectoriels de l'Agence bruxelloise pour l'entreprise. La Flandre et la RBC prennent également part aux discussions internationales sur les politiques de spécialisation intelligente.

Flux et commercialisation de connaissances. Pour accélérer le transfert de savoir, le gouvernement flamand a lancé en 2010 le fonds TINA (Transformation, INnovation et Accélération), doté de 233 millions USD, qui soutient des projets en collaboration dans le domaine de la production industrielle. Deux centres de connaissances et plusieurs centres d'excellence ont été créés pour renforcer les capacités conjointes et la coopération en matière de S-T. En 2011, la Flandre a mis en place SOFI, un instrument de soutien aux entreprises essaimées à partir des centres de recherche stratégique. Le Partenariat d'innovation technologique en Wallonie (2009) et les plateformes stratégiques de la RBC (2010) encouragent aussi la recherche en collaboration. Le gouvernement fédéral accorde des déductions fiscales supplémentaires aux entreprises collaborant avec des EPR.

Mondialisation. Attirer de l'IDE fait partie des priorités des autorités belges. La Flandre désire constituer un réseau international fort de recherche et d'innovation. La Wallonie a ouvert en 2010 des bureaux d'aide aux investisseurs étrangers dans ses parcs scientifiques et à l'étranger. Depuis 2011 la RBC soutient les partenariats internationaux en finançant des dépenses de personnel, des frais de déplacement et des services juridiques et de traduction.

Ressources humaines. La Flandre s'est attaquée au problème de la disponibilité de qualifications en appliquant un Plan d'action 2010-11 pour améliorer l'attractivité des carrières de chercheur, ainsi qu'un Plan d'action sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (2012) qui, conjugué à un plan de communication sur les sciences, vise à accroître le nombre d'étudiants du secondaire et du supérieur qui se tournent vers ces filières.

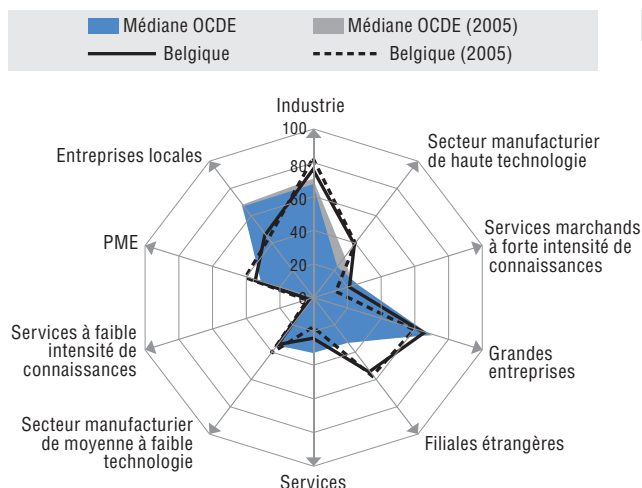
Innovation verte. Le Plan Marshall 2.Vert de la Wallonie accorde une place importante aux questions d'environnement, et la région a lancé en 2011 un pôle de compétitivité pour les technologies vertes. La Flandre a un Plan de politique climatique 2013-20 et un Plan d'action pour l'efficacité énergétique 2011-16, en vue d'adopter de nouvelles

normes énergétiques, notamment dans la construction, le logement et l'industrie, au travers de l'Agence flamande de l'énergie, des plateformes d'innovation

dans les énergies renouvelables (Generaties), de l'initiative Smart Grid Flanders et d'une garantie verte pour les entrepreneurs.

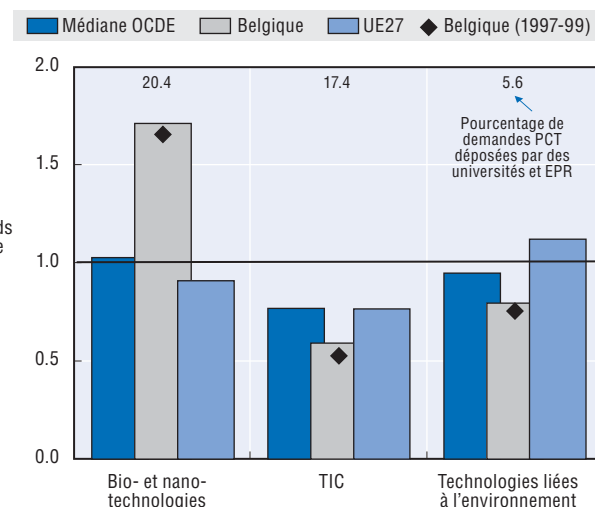
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

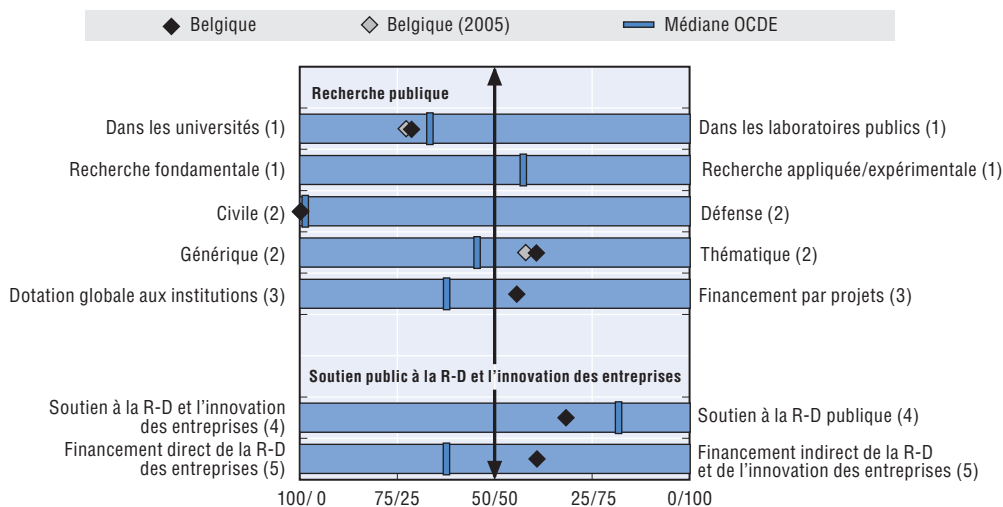


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741620>

BRÉSIL

Enjeux pour la politique STI

- Soutenir l'innovation en vue d'asseoir la viabilité écologique sur des bases plus larges et de mettre en place une économie sobre en carbone.
- Promouvoir l'innovation technologique dans le secteur des entreprises, y compris les PME.
- Encourager l'innovation pour apporter des réponses aux défis sociaux (solidarité).

Description générale du système STI. Le Brésil est une économie émergente qui a bien résisté à la crise financière mondiale et a poursuivi sa trajectoire de croissance. Il compte une poignée de grandes entreprises innovantes de renom (diagramme 1^(e)) et est à la pointe de la technologie dans des secteurs comme l'extraction de pétrole en eaux profondes. Certaines de ses universités mènent des activités de recherche de grande qualité (1^(b)). Cependant, ces performances ne rejaillissent pas sur l'ensemble de l'économie, qui est très diversifiée. Les PME innove très peu. Des conditions cadres peu favorables et de grandes difficultés sociales comme la pauvreté expliquent le niveau globalement faible des performances dans le domaine STI. La production de la recherche rapportée au PIB est très faible comparée à celle des pays de l'OCDE, à la fois en termes d'articles publiés dans les grandes revues scientifiques (1^(c)) ou de brevets et de marques déposés (1^{(f)(g)}). Pendant 2005-09, le nombre de brevets déposés par les universités et les EPR par unité de PIB était bien inférieur à la médiane OCDE (1^(p)). Les conditions sont difficiles pour les entreprises privées, et l'indice de facilité de l'entrepreneuriat est peu élevé (quoique supérieur à celui de certains pays de l'OCDE) (1^(j)). S'agissant des liens internationaux en matière d'innovation, 27 % des articles scientifiques étaient le fruit d'un co-autorat international (1^(q)), et 17 % des demandes de brevets PCT concernaient des co-inventions internationales (1^(r)). Ces pourcentages relativement faibles tiennent entre autres au fait que le Brésil est une grande économie. Le capital humain est un important facteur de blocage du système d'innovation du pays. En 2009, seuls 11 % de la population adulte possédaient un diplôme d'études supérieures (1^(s)). Les résultats

obtenus aux épreuves scientifiques du PISA par les jeunes de 15 ans sont également très faibles (1^(t)).

Évolutions récentes des dépenses STI. En 2008, la DIRD représentait 1.08 % du PIB, un pourcentage inférieur à la médiane OCDE mais supérieur à celui d'autres grandes économies d'Amérique latine comme l'Argentine, le Chili et le Mexique.

Stratégie STI générale. Le plan Brasil Maior 2011-14, adopté en 2011, s'articule autour de l'innovation et émet des propositions pour modifier en profondeur les cadres juridiques. En outre, la Stratégie nationale pour la science, la technologie et l'innovation (ENCTI) a été conçue pour : i) combler l'écart technologique avec les économies développées ; ii) consolider la position de leader du Brésil dans le secteur de l'économie du savoir fondée sur les ressources naturelles (notamment l'innovation verte, l'agro-alimentaire et d'autres activités liées à l'exploitation des ressources naturelles) ; iii) développer l'internationalisation du système national de recherche ; iv) favoriser la mise en place d'une économie verte, et v) s'attaquer aux inégalités sociales et régionales.

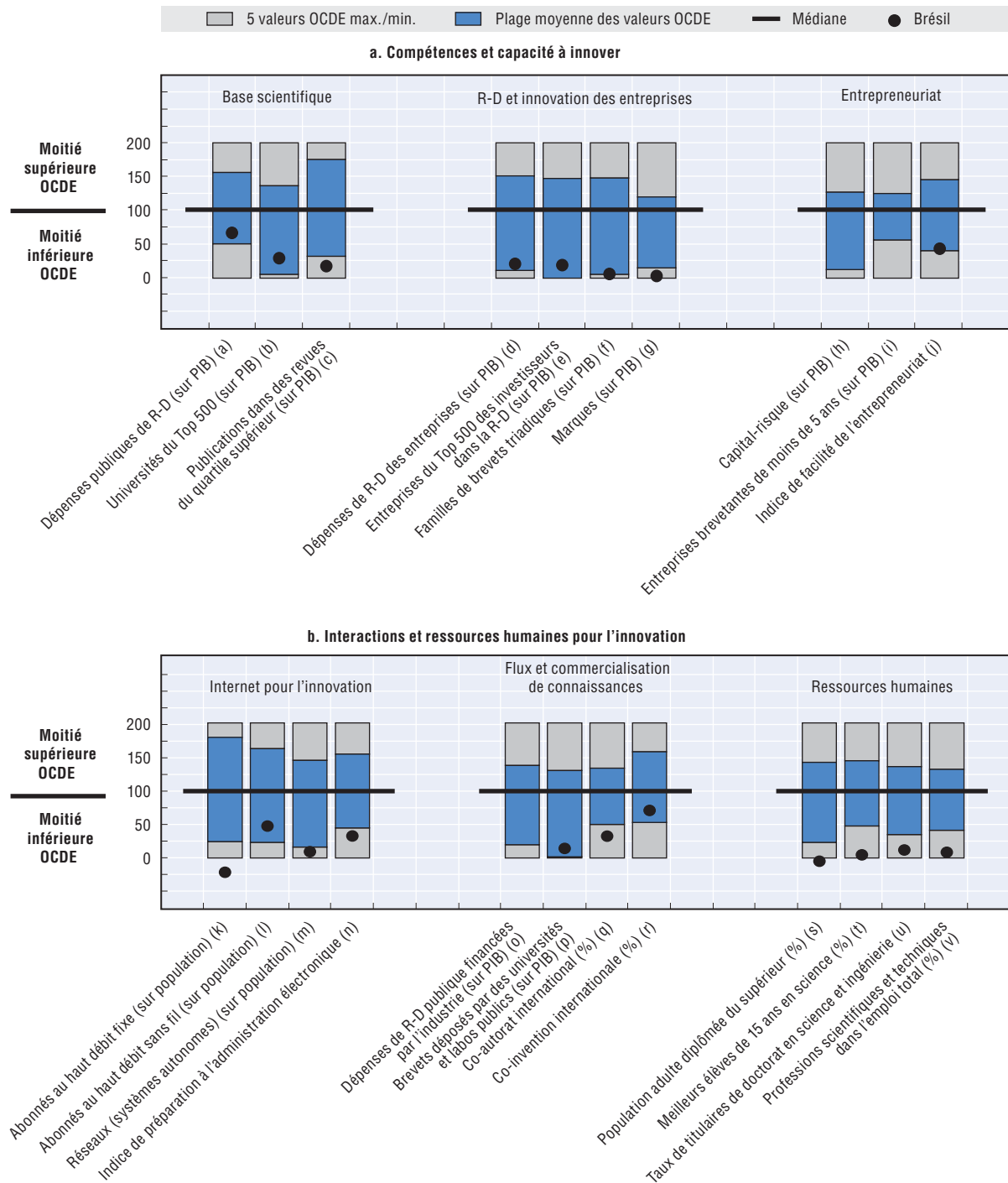
Gouvernance de la politique STI. La gouvernance de la politique publique STI est sensiblement la même depuis un certain temps. Plusieurs mesures ont néanmoins été prises pour améliorer la coordination entre les institutions fédérales, ainsi qu'entre les organes fédéraux et ceux des états. Le Conseil national du développement industriel a subi une restructuration en août 2011. Composé notamment de ministres, du président de la Banque nationale de développement économique et social (BNDES), ainsi que de représentants des entreprises privées, de l'industrie et des syndicats, ce Conseil vise à

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	n.d.	DIRD, en % du PIB, 2008	1.08
	n.d.	(taux de croissance annuel, 2005-08)	(+8.9)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	5.95 (+3.6)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2008	n.d.
		(taux de croissance annuel, 2005-08)	n.d.

Graphique 10.7. **Science et innovation au Brésil**

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

améliorer la coordination et la participation des parties prenantes.

Innovation et R-D des entreprises. Axée auparavant sur le secteur scientifique, la politique du Brésil en matière d'innovation privilégie désormais le soutien à la R-D des entreprises. Plusieurs modifications du cadre juridique ont créé des incitations supplémentaires : la loi sur l'innovation (2004) permet le financement direct des entreprises à l'aide de subventions concurrentielles, moyennant un budget annuel de quelque 348 millions USD. La Lei do Bem (2005) a introduit une série d'incitations fiscales. Les règles d'exonération fiscale pour les entreprises ont été modifiées en 2007, un lien ayant été établi avec l'utilisation des droits de propriété intellectuelle. Le plan Brasil Maior propose d'autres changements législatifs, concernant par exemple le financement des établissements privés à but non lucratif et l'instauration de nouvelles incitations fiscales pour les investisseurs. Les organismes de financement soutiennent la mise au point d'applications peu coûteuses et faciles à utiliser qui apportent des réponses aux problèmes sociaux. Ainsi, l'initiative HABITARE, avec un budget d'environ 14 millions USD, finance des innovations technologiques dans le secteur du bâtiment, y compris pour les logements sociaux.

Flux et commercialisation de connaissances. L'accent a été mis récemment sur le soutien aux entreprises au cas par cas et sur le développement commercial des innovations technologiques. La loi sur l'innovation (2004) favorise la création d'entreprises innovantes en offrant des services d'incubation au sein des établissements publics de science et technologie, ainsi que des moyens pour permettre aux chercheurs du secteur public de participer à des projets conjoints et à la création de jeunes entreprises. Outre les dispositifs d'aide financière aux projets de recherche collaboratifs (comme SIBRATEC, qui a investi 204 millions USD depuis 2007), le Brésil a mis en place plusieurs programmes pour favoriser la mobilité sectorielle des chercheurs (p. ex. : PAPPE, programme de soutien à la recherche des entreprises, doté de quelque 146 millions USD de 2007 à 2010, et SEBRAE, service brésilien d'aide aux petites entreprises). Ces programmes ont pour but de stimuler les flux de connaissances entre les universités/EPR et le secteur des entreprises.

Entrepreneuriat. Plusieurs initiatives ont pour but d'aider les jeunes entreprises. L'aide financière prend la forme de

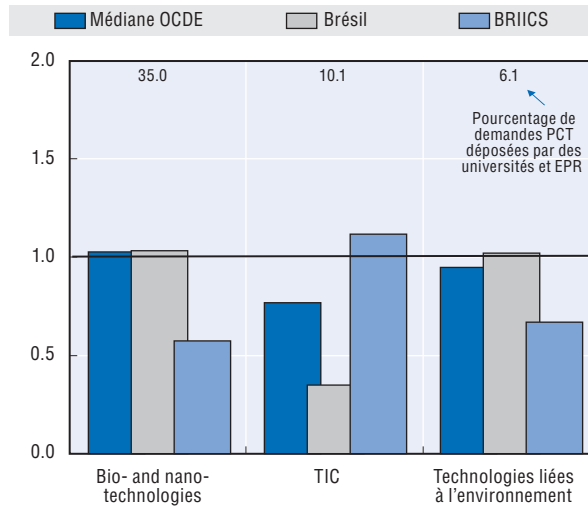
subventions (le programme PRIME qui a fourni quelque 98 millions USD à un total de 1 381 entreprises), d'investissements de capital-risque (INOVAR) ou de prêts à taux d'intérêt réduit (programme Juro Zero). Le programme Pro-Innova mis en place en 2008 encourage l'entrepreneuriat en diffusant des informations sur les outils juridiques, les moyens et les mécanismes disponibles pour mener à bien des initiatives.

Mondialisation. Les programmes mis au point récemment mettent l'accent sur l'internationalisation du système de recherche national. En décembre 2010, un comité interministériel a été créé pour servir de guichet unique aux investisseurs étrangers potentiels et pour fournir des informations sur le cadre juridique et les outils disponibles à l'appui de l'innovation. Le programme Ciência sem Fronteiras, lancé en 2011, encourage la mobilité des étudiants brésiliens en soutenant financièrement leur participation à des projets de recherche dans d'autres pays, et essaie d'attirer de jeunes chercheurs reconnus internationalement en mettant à leur disposition des financements.


Ressources humaines. Des efforts ont été déployés pour améliorer la qualité de l'éducation à tous les niveaux, notamment par la mise en place d'exams d'entrée pour les enseignants. Afin d'accroître le taux de scolarisation, le financement de l'éducation de base et de l'enseignement professionnel a été augmenté, et les conditions d'octroi de prêts aux étudiants ont été assouplies. L'Olympiade brésilienne de mathématiques pour les élèves des écoles publiques (OBMEP) encourage l'étude des mathématiques dans l'enseignement public. En récompensant les meilleurs élèves et leurs écoles, ce programme incite également à améliorer l'enseignement.

Innovation verte. Le développement et la promotion de l'économie verte figurent parmi les objectifs de la stratégie STI du Brésil. Pour les atteindre, des fonds sectoriels ont été mis en place (CT-Energy, CT-Petro). Pour l'environnement, la politique nationale concernant l'industrie, la technologie et le commerce comporte des programmes visant la création d'un centre de biotechnologie et la réalisation de recherches sur le biodiesel. En février 2012, la constitution d'un nouveau Fonds pour le climat sous l'égide de la BNDES a été annoncée. L'objectif est de financer des projets pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Partie 2. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741639>

CANADA

Enjeux pour la politique STI

- Accroître l'intensité de R-D des entreprises en combinant financements directs et indirects.
- Accélérer la croissance de la productivité.
- Développer les qualifications de la population active.
- Mettre à profit les avantages comparatifs existants, y compris dans les secteurs fondés sur les ressources, et augmenter la productivité.

Description générale du système STI. La productivité du travail a progressé lentement au Canada pendant la majeure partie de la première décennie du siècle, de sorte que l'attention s'est portée sur le rôle de l'innovation comme moteur de la croissance. Étant donné le poids économique important des secteurs fondés sur les ressources, la DIRDE s'est établie à 0.91 % du PIB en 2011, ce qui est nettement inférieur à la médiane OCDE. La R-D est relativement concentrée dans le secteur des services (44 %), et l'indicateur relatif aux marques témoigne de l'activité d'innovation non technologique du Canada (diagramme 1^(g)). Les PME (38 %) y jouent un rôle clé. L'industrie finance une part plus importante de la recherche publique que dans la plupart des pays de l'OCDE (1^(o)). Les chercheurs canadiens sont assez bien intégrés aux réseaux internationaux, puisque 45 % des articles scientifiques et 30 % des demandes de brevet en vertu du PCT sont le fruit d'une collaboration internationale (1^{(q)(r)}). L'ATR a progressé fortement ces dernières années dans les TIC, mais reculé quelque peu dans les technologies liées à l'environnement (diagramme 3). Le Canada possède un capital humain de grande qualité : 50 % des adultes ont un niveau d'éducation supérieur (1^(s)), et les professions de S-T représentent 30 % des emplois (1^(v)). Il se classe en septième position des pays de l'OCDE au test scientifique du PISA pour les élèves de 15 ans (1^(t)). L'infrastructure des TIC est plutôt bien développée : on dénombre 31 abonnés au haut débit fixe, mais seulement 32 abonnés au sans fil pour 100 habitants (1^{(k)(l)}). Enfin, le Canada se classe parmi les dix premiers pays de l'OCDE sur l'indice de préparation à l'administration électronique (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD à prix constants a diminué de 1.2 % par an dans la deuxième moitié de la dernière décennie pour s'établir à 24 milliards USD et 1.74 % du PIB en 2011. La baisse a été brutale en 2008 et en 2010. En 2009, dans le sillage de la crise économique, 50 milliards USD ont été prévus dans le cadre du Plan d'action économique pour aider l'industrie. Des investissements ont été réalisés pour accroître l'accès au haut débit, moderniser les laboratoires et accélérer le développement des capacités en matière d'énergies propres.

Stratégie STI générale. La politique STI du Canada repose sur la stratégie Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada. Lancée en 2007, celle-ci vise à stimuler la compétitivité du pays par des investissements et des activités ciblant le rôle du secteur privé dans l'innovation, l'excellence en recherche et R-D stratégique, et les travailleurs du savoir. Les domaines technologiques prioritaires sont les sciences de l'environnement, les ressources naturelles et l'énergie, les sciences de la vie et de la santé, ainsi que les TIC.

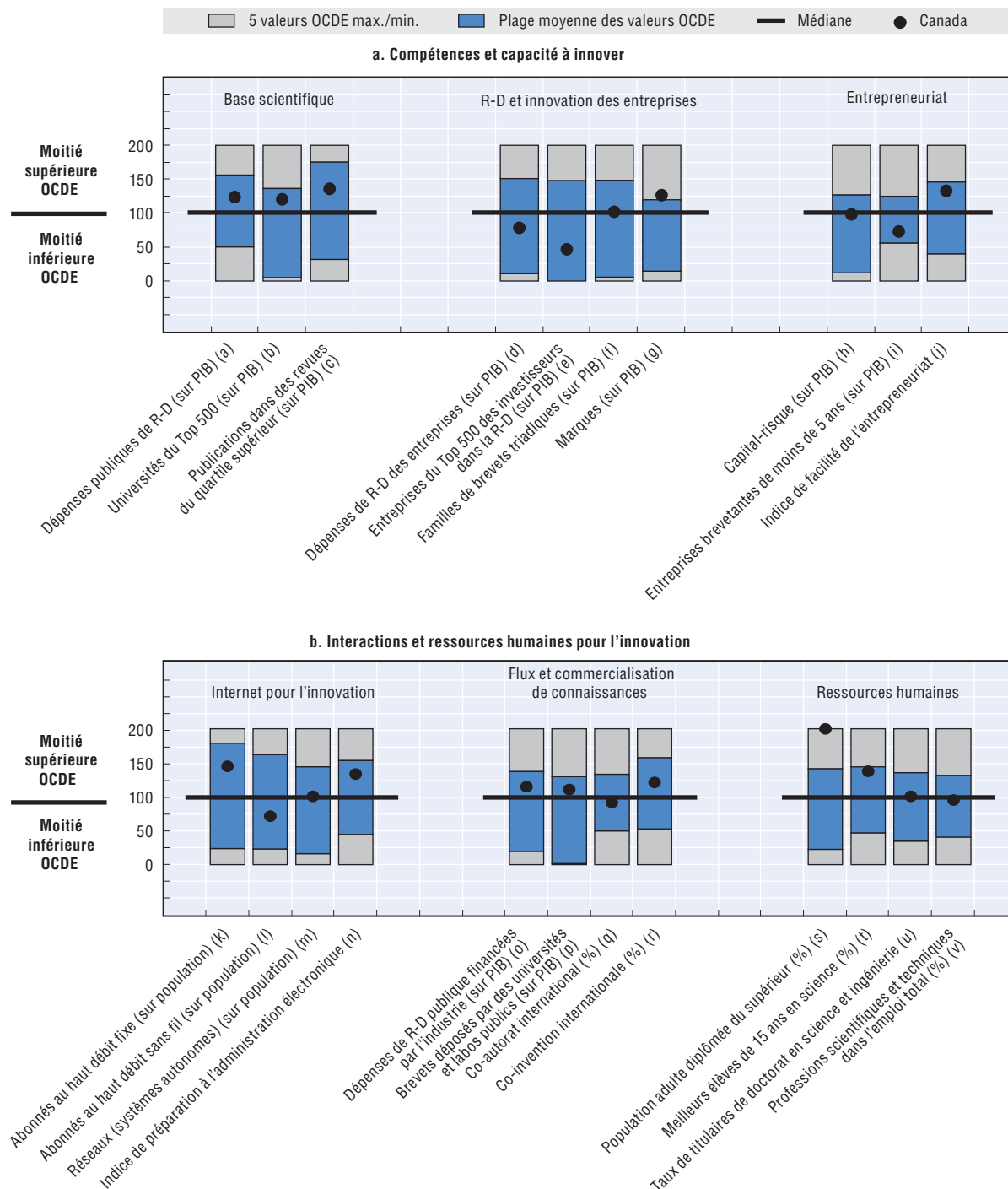
Gouvernance de la politique STI. Les structures de gouvernance sont restées en grande partie inchangées. Le Premier ministre et le Cabinet formulent la politique STI générale, Industrie Canada et le ministère des Finances la mettent en œuvre avec les ministères et organismes à vocation scientifique. Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), le Conseil de recherches en sciences humaines, les Instituts de recherche en santé du Canada et la Fondation canadienne pour l'innovation financent les infrastructures de la

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	45.2 (+0.5)	DIRD, en % du PIB, 2011 (taux de croissance annuel, 2005-11)	1.74 (-1.2)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	2.45 (+2.4)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.83 (+1.6)

Graphique 10.8. Science et innovation au Canada

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

science et de la recherche au niveau fédéral. Les provinces canadiennes jouissent d'une grande autonomie ; elles élaborent et financent leurs propres politiques de R-D et financent l'enseignement. Le Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation joue un rôle consultatif auprès du ministre d'État des Sciences et de la Technologie et produit des rapports réguliers sur l'état du système d'innovation canadien. Enfin, le Conseil des académies canadiennes, organisme indépendant à but non lucratif, éclaire l'élaboration des politiques publiques par des évaluations scientifiques.

Base scientifique. Malgré une intensité de R-D relativement faible, le Canada affiche des dépenses publiques de R-D bien supérieures à la valeur médiane OCDE (1^(a)). Le système de recherche publique est tourné vers les universités (diagramme 4), avec une DIRDES qui représente 0.65 % du PIB, soit presque 38 % de la DIRD (2011). La performance des chercheurs canadiens en termes de publications est bonne (1^(c)).

Innovation et R-D des entreprises. À la suite de l'engagement pris récemment par le gouvernement de répondre aux besoins du secteur privé pour stimuler plus efficacement l'innovation dans les entreprises, le budget fédéral 2012 prévoit d'affecter 902 millions USD sur cinq ans au soutien direct à la R-D et de débloquer 410 millions USD au titre du capital-risque. Les pouvoirs publics ont également modifié le Programme d'encouragements fiscaux pour la recherche scientifique et le développement expérimental (RS&DE), en retirant les immobilisations de l'assiette de dépenses et en améliorant le rapport coût-efficacité et la prévisibilité du dispositif.

Entrepreneuriat. Afin de promouvoir l'entrepreneuriat, le Canada a amélioré l'accès des PME au crédit d'impôt prévu par le programme RS&DE. BDC Capital de risque aide et finance des entreprises (notamment des PME) de la phase d'amorçage jusqu'à la phase d'expansion. Exportation et développement Canada (EDC) participe au financement en capital-investissement pour soutenir l'expansion d'entreprises dans le cadre de programmes de garanties d'exportation.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Pour contribuer à une économie numérique plus forte, le gouvernement soutient l'adoption des TIC essentielles dans les PME au travers du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI-CNRC) et s'emploie à faire progresser les inscriptions d'étudiants dans les disciplines liées à l'économie numérique. La loi sur la modernisation du droit d'auteur présentée en 2011 adapte la législation à l'économie numérique. Des investissements ont également été consacrés aux établissements

postsecondaires (4.3 milliards USD) via le Programme d'infrastructure du savoir (PIDS), et aux installations de recherche de pointe (728 millions USD) au travers de la Fondation canadienne pour l'innovation.

Flux et commercialisation de connaissances. Fort de sa base de recherche publique solide, le Canada pourrait être plus efficace en termes de transformation du savoir en réussites commerciales. Parmi les initiatives utiles dans cette optique, il y a le programme De l'idée à l'innovation, le Programme canadien pour la commercialisation des innovations, les Centres d'excellence en commercialisation et en recherche et le Programme d'investissements dans la transformation de l'industrie forestière. Les Réseaux de centres d'excellence dirigés par l'entreprise et l'Initiative pour la recherche appliquée et la commercialisation sont d'autres dispositifs destinés à améliorer la collaboration.

Ressources humaines. Le Canada apparaît dans le peloton de tête des pays de l'OCDE pour les dépenses d'enseignement supérieur. Les pouvoirs publics ont effectué des investissements stratégiques pour consolider l'avantage du pays en matière de savoir : création de nouvelles Chaires d'excellence en recherche du Canada, amélioration des conditions d'attribution prévues par le Programme canadien de prêts et bourses, élargissement des possibilités de formation de base des adultes, allègement fiscal et régime enregistré d'épargne-études pour aider les étudiants suivant des études postsecondaire à l'étranger, etc.

Technologies émergentes. Le gouvernement fédéral finance des recherches tournées vers les technologies émergentes dans des domaines qui vont de la santé au nucléaire. On peut citer les activités de Génome Canada (63 millions USD), les travaux sur le climat et l'atmosphère financés via le CRSNG (34 millions USD), le Fonds canadien de recherche sur le cerveau (97 millions USD), l'Institut Perimeter pour la physique théorique (49 millions USD) et l'Institut national d'optique. L'Initiative stratégique pour l'aérospatiale et la défense (ISAD) appuie la R-D dans les domaines de l'aérospatiale, la défense, l'espace et la sécurité.

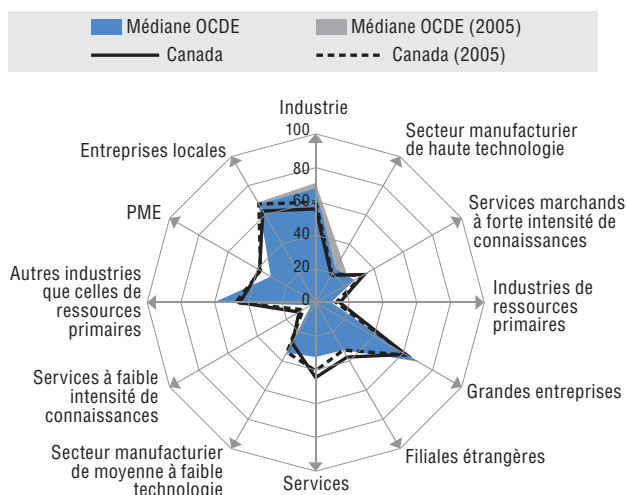
Innovation verte. Le Canada a adopté une série de mesures pour encourager une croissance verte. Parmi les mesures réglementaires figure le Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers. L'Office de la propriété intellectuelle du Canada s'emploie à accélérer le traitement des demandes de brevets concernant des technologies vertes. En outre, des initiatives de financement – souvent couplées à des cadres de dialogue – ont été lancées, dont le Fonds pour l'énergie propre (0.97 milliard USD), le Dialogue sur

l'énergie propre, Technologies du développement durable Canada, l'Initiative écoÉNERGIE sur l'innovation, le Fonds

d'innovation pour le secteur de l'automobile et le Partenariat automobile du Canada.

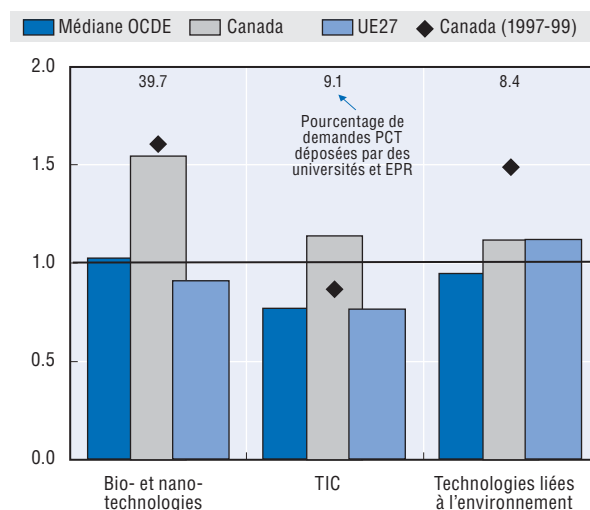
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

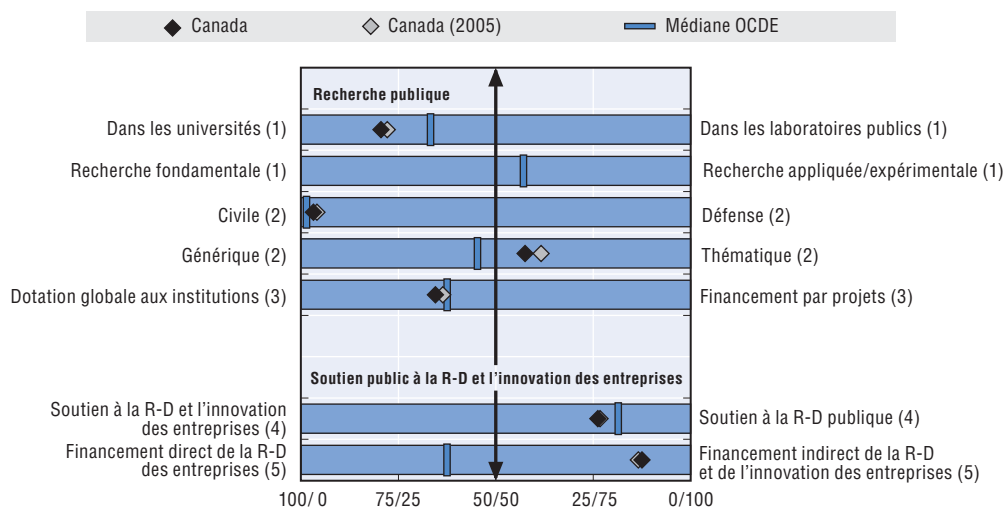


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741658>

CHILI

Enjeux pour la politique STI

- Renforcer la base scientifique pour se mettre à niveau avec l'OCDE.
- Améliorer la qualité de l'éducation à tous les niveaux et accroître le nombre d'étudiants dans l'enseignement supérieur de qualité.
- Encourager l'entrepreneuriat via l'instauration de conditions cadres plus favorables, l'amélioration des compétences utiles et un accès plus facile aux moyens de financement.

Description générale du système STI. Le Chili est une petite économie ouverte. C'est le premier producteur mondial de cuivre, matière première qui représente une grande partie de ses exportations. Au cours des dernières décennies, les réformes économiques et le renforcement des institutions ont joué un rôle déterminant dans ses performances économiques. Le pays a toutefois connu un net ralentissement de la croissance moyenne de son PIB dans les années 2000, notamment en raison de la nécessité de renforcer divers aspects de son système d'innovation. De son côté, le secteur des entreprises est peu actif en matière de R-D ; la DIRDE ne représentait que 0.16 % du PIB en 2010 (diagramme 1^(d)), soit le taux le plus faible de la zone OCDE. Les maigres performances des entreprises en matière de R-D sont dues au manque relatif de pressions concurrentielles qui incitent à innover. Dans de nombreuses entreprises, l'innovation se traduit par l'adaptation de technologies importées, activité qui n'est pas prise en compte par les indicateurs de la R-D. Les conditions cadres qui prévalent au Chili posent toujours problème : l'indice de facilité de l'entrepreneuriat se situe en deçà de la médiane OCDE (1⁽ⁱ⁾). L'insuffisance du capital humain est également un gros souci, puisque tous les indicateurs sont inférieurs à la médiane OCDE (1^(s)(t)(u)(v)). Au cours de la période 2008-10, 55 % des articles scientifiques publiés étaient le fruit d'un co-autorat international (1^(q)), et pendant la période 2007-09, 31 % des demandes de brevets PCT concernaient des co-inventions internationales (1^(r)) ; ces taux, tous deux supérieurs à la médiane OCDE,

s'expliquent en partie par la taille réduite de la communauté scientifique et de chercheurs au Chili.

Évolutions récentes des dépenses STI. À la suite d'une hausse non négligeable des dépenses publiques, la DIRD a atteint 0.42 % du PIB en 2010, l'un des taux les plus bas de l'OCDE avec celui du Mexique et de la Grèce. L'objectif du gouvernement est de faire passer les dépenses de R-D de 0.4 à 0.8 % du PIB. À cette fin, le budget public pour la STI a été porté à 500 millions USD en 2012.

Stratégie STI générale. La Stratégie nationale de l'innovation au service de la compétitivité, présentée en 2008 par le précédent gouvernement, s'appuie sur trois grands principes : i) le développement du capital humain ; ii) le renforcement de la base scientifique pour répondre aux besoins socioéconomiques ; et iii) l'amélioration des activités de R-D et d'innovation des entreprises. Le Plan d'innovation 2010-14 du gouvernement actuel s'articule autour de huit axes et prévoit de mettre davantage l'accent sur l'entrepreneuriat et le transfert de technologie, l'internationalisation des relations et la diffusion.

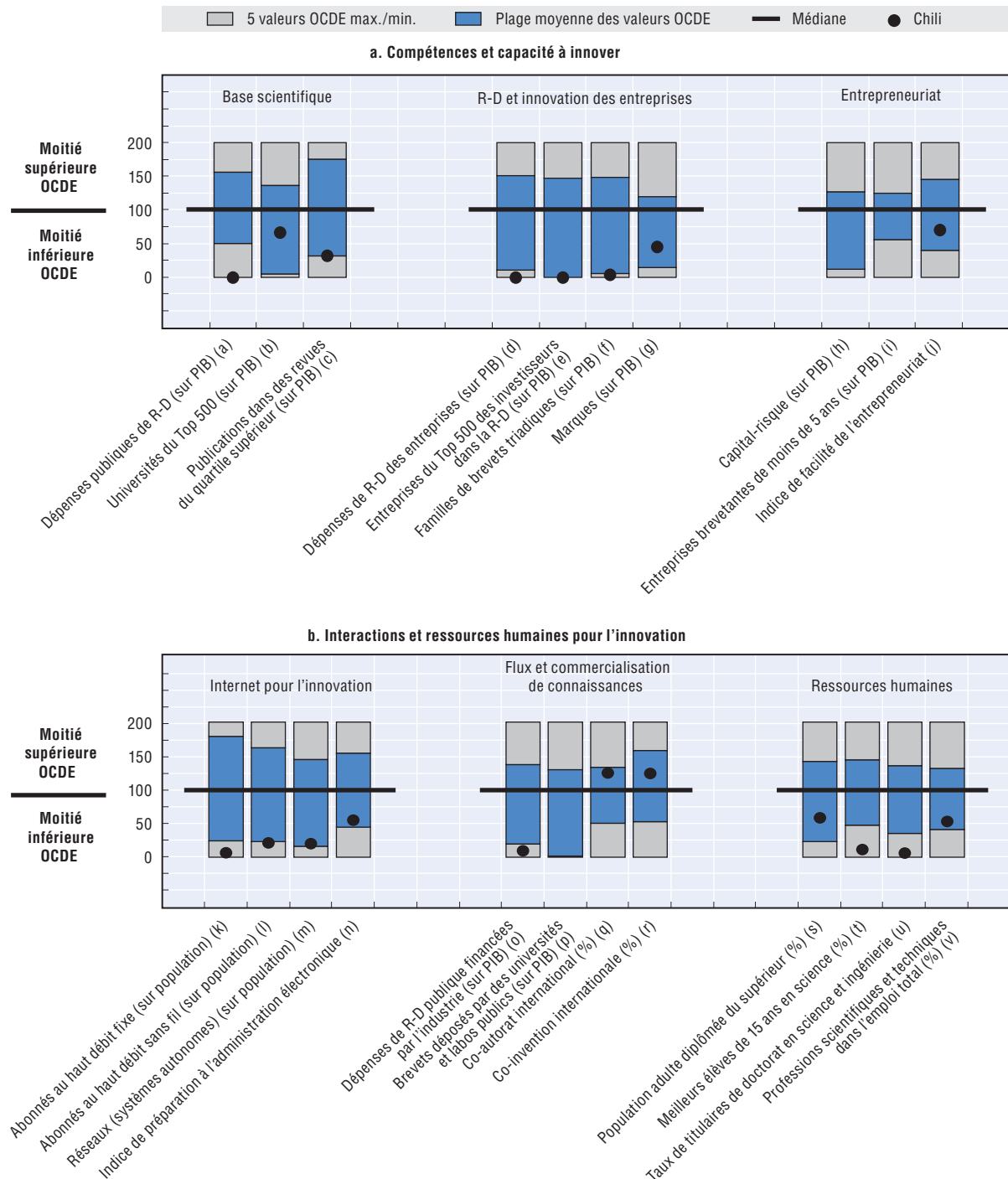
Gouvernance de la politique STI. Depuis la création en 2005 du Conseil national de l'innovation pour la compétitivité (CNIC), qui a pour tâche de conseiller le président sur la stratégie nationale en matière d'innovation, aucun changement majeur n'a été apporté à la gouvernance de la politique STI. La question qui se pose désormais à cet égard est de savoir si l'on doit confier au CNIC la responsabilité d'assurer le suivi de la mise en œuvre de la stratégie et l'évaluation de ses impacts.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	19.2 (+2.7)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.42 n.d.
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	4.01 (+0.0)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.20 n.d.

Graphique 10.9. **Science et innovation au Chili**

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Base scientifique. La base scientifique du Chili laisse à désirer. Les dépenses publiques de R-D ne représentaient que 0.16 % du PIB en 2010, soit le pourcentage le plus faible de la zone OCDE (1^(a)). La communauté scientifique n'est pas très développée (1^(v)) et la recherche de qualité est l'apanage d'une poignée d'universités. Le secteur public de la recherche ne fait pas suffisamment d'efforts pour répondre aux besoins du secteur productif.

Entrepreneuriat. Des ressources financières limitées et les lourdeurs administratives ont freiné les activités des jeunes entreprises. Une loi a donc été adoptée en janvier 2011 pour réduire les obstacles réglementaires dont elles pâtissent, ainsi que les délais de création d'une entreprise. Des programmes comme le Fondo Capital Abeja vise à faciliter l'accès au crédit des petites entreprises et des femmes, et le Programme de soutien à l'environnement entrepreneurial vise à accroître les compétences et les aptitudes en matière d'entrepreneuriat.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Afin de consolider la base scientifique du pays, le gouvernement a accru les sommes affectées à la modernisation et à l'amélioration des infrastructures de S-T, notamment par l'intermédiaire du Fondep, programme institué récemment dont le budget s'élève à plus de 10 millions USD en 2012.

Flux et commercialisation de connaissances. L'Agence chilienne pour le développement économique (CORFO) encourage la recherche collaborative entre les entreprises, les chercheurs et les EPR dans les secteurs prioritaires (l'aquaculture, l'industrie alimentaire et l'exploitation minière). Elle propose un certain nombre d'incitations à améliorer le transfert de technologie (p. ex. : aide en matière de DPI et programmes destinés à renforcer les bureaux chargés des transferts et de la concession de licences au sein des universités). Depuis 2011, le programme De la Idea al Mercado vise à faciliter la commercialisation et l'exportation des résultats de la R-D appliquée menée par les entreprises et les chercheurs.

Mondialisation. Lancé en 2010 en tant que programme pilote, Start Up Chile cherche à attirer des entrepreneurs étrangers en leur offrant un capital de départ sans apport de fonds propres et un visa temporaire d'un an pour développer des activités innovantes. Un autre programme axé sur la compétitivité vise à faciliter l'installation au

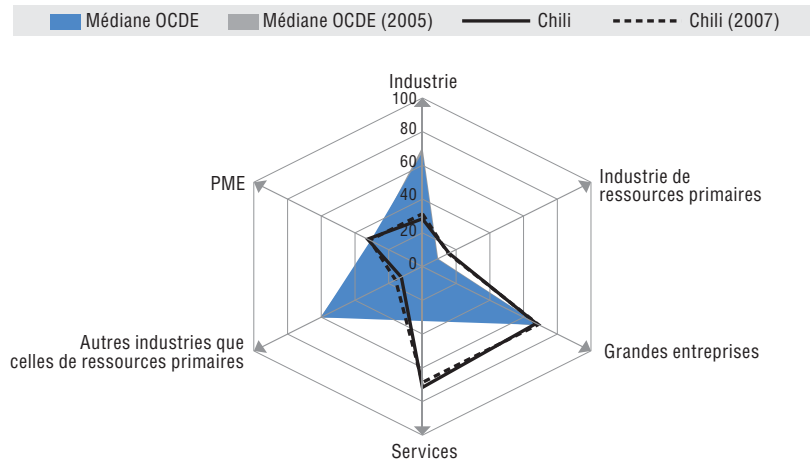
Chili de centres d'excellence internationaux travaillant dans la R-D. Une collaboration a déjà été établie avec la Fraunhofer-Gesellschaft (Allemagne) en biotechnologie, la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) (Australie) dans l'exploitation minière et le traitement des minerais, Inria (France) dans les TIC, et Wageningen UR (Pays-Bas) pour l'industrie alimentaire. L'accent est mis sur la création de capacités dans des secteurs prioritaires comme l'aquaculture et l'exploitation minière. Le programme Global Connection apporte son concours à l'internationalisation des entrepreneurs chiliens.

Technologies émergentes. Le Chili a mis au point, par l'intermédiaire de la CORFO, un programme visant à renforcer cinq secteurs productifs stratégiques : l'industrie alimentaire, l'exploitation minière, les services internationaux, l'aquaculture et le tourisme de niche. Avec un budget de 1.1 million USD en 2012, il met l'accent sur la coordination des travaux entre les établissements publics et privés, les entreprises, les chercheurs et les universitaires, afin de promouvoir la compétitivité de ces secteurs.

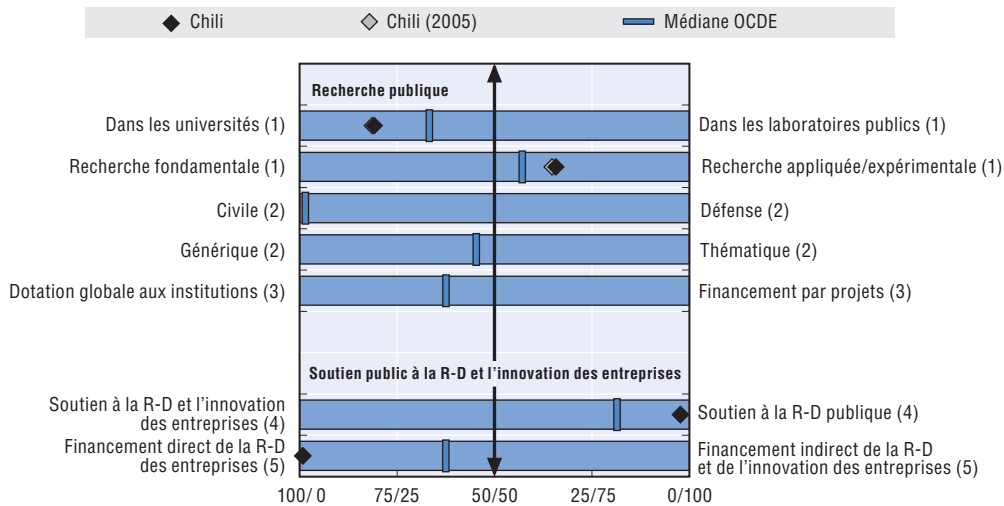
Ressources humaines. L'une des priorités est d'améliorer la qualité du système éducatif national à tous les niveaux. Lancée en 2010, la bourse de formation au métier d'enseignant encourage les bons étudiants à devenir enseignants ; un système d'assurance qualité a par ailleurs été mis en place en 2011. Le programme Chile VA! (2011) vise à promouvoir les vocations dans le domaine de la S-T en organisant des camps scientifiques. Ces dispositifs sont complétés par une augmentation des bourses d'études et une réduction du taux d'intérêt sur les prêts étudiants garantis. Un programme de placement des chercheurs en entreprise a également été mis sur pied pour les encourager à participer à des activités qui favorisent l'innovation dans le secteur privé.

Innovation verte. Le ministère de l'Environnement, établi en 2010, est chargé de la mise en œuvre du Plan national sur le changement climatique 2008-12. Un Centre pour les énergies renouvelables a aussi été créé en 2009 afin de développer les capacités nationales nécessaires pour relever les défis dans ce domaine.

Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741677>

CHINE

Enjeux pour la politique STI

- Promouvoir les capacités d'innovation nationales, en particulier au sein des entreprises chinoises.
- Encourager l'excellence scientifique et le développement de talents de haut niveau dans le domaine de la STI.
- Innover pour la croissance verte et pour relever les défis sociaux.

Description générale du système STI. La Chine est la deuxième économie mondiale en termes du PIB ; le PIB par habitant est de 8 350 USD (PPA). Son système STI, qui reposait autrefois sur un modèle de R-D de type soviétique, basé sur le secteur scientifique, s'appuie désormais sur une innovation centrée sur l'entreprise et régie par les lois du marché. Bien que la politique chinoise de la « porte ouverte » ait permis au pays d'accéder aux technologies et aux capitaux étrangers, de créer des poches d'activités à forte intensité de savoir et de gagner des places au sein des chaînes de valeur mondiales, elle a aussi rendu la Chine plus dépendante des technologies étrangères. Le système d'innovation national présente de fortes disparités entre les régions. Beijing possède une solide base scientifique, avec un grand nombre d'EPR, dont l'Académie chinoise des sciences (ACS) et des universités de haut niveau ; ces centres de R-D nationaux ont des liens internationaux. Shanghai est dotée d'une base industrielle de grande ampleur, avec une forte intensité de R-D. Dans la province de Guangdong, le système d'innovation privé est d'origine étrangère (dans l'industrie manufacturière) et représente plus de la moitié des demandes de brevets PCT en Chine (dont près des deux tiers dans le domaine des TIC). En revanche, les régions occidentales n'ont ni les capacités d'absorption ni les compétences nécessaires pour capter les flux de connaissances provenant des zones côtières et de l'étranger. Comme le montrent les données relatives aux brevets, la collaboration est peu développée, quelle que soit la région. Le nombre de brevets, qui sert à mesurer la production de la R-D, n'est pas très élevé (diagramme 1^(f)), même si les entreprises chinoises sont actives à la fois en

tant qu'exécutants et commanditaires de la R-D (1^{(d)(o)}). Le secteur des entreprises représente 72 % de la DIRD. Les entreprises financent 11 % de la recherche universitaire (0.06 % du PIB). L'ATR de la Chine s'est accru dans le secteur des TIC au cours des dix dernières années, mais a beaucoup diminué dans les biotechnologies et les technologies vertes (diagramme 3). Les activités d'innovation des entreprises (1⁽ⁱ⁾) semblent être entravées par les restrictions réglementaires et les lourdeurs administratives (1^(j)). La domination des entreprises d'État, en particulier dans les services publics, a tendance à freiner l'innovation. Les infrastructures des TIC se sont développées rapidement, mais l'utilisation des TIC rapportée au nombre d'habitants et la préparation à l'administration électronique sont toujours faibles comparées à la médiane OCDE (1^{(k)(m)(n)}). Alors que la Chine possédait en 2007 le plus vaste réservoir mondial de chercheurs (ETP), la proportion de la population active ayant suivi des études supérieures y est faible (1^(s)). Cette situation connaît toutefois une évolution rapide, car le pourcentage de diplômés de l'enseignement supérieur est deux fois plus élevé chez les 25-34 ans que chez les 55-64 ans.

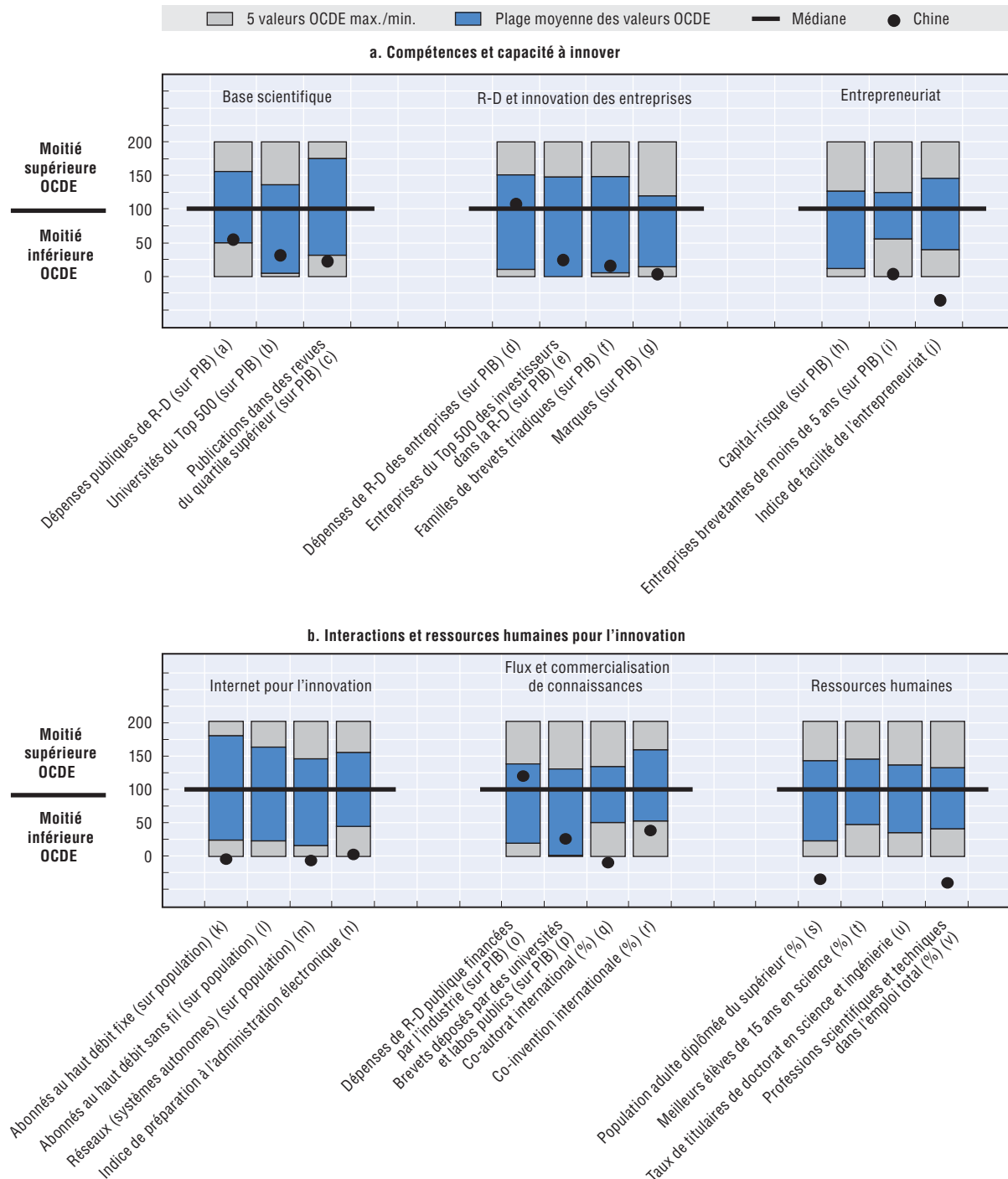
Évolutions récentes des dépenses STI. En Chine, la DIRD a plus que doublé en l'espace de cinq ans (2005-10), pour atteindre 179 milliards USD. Depuis 2009, le pays se classe à la deuxième place mondiale, derrière les États-Unis, pour ses dépenses de R-D. La DIRD représentait 1.77 % du PIB en 2010. Le pourcentage de la DIRDE par rapport à la DIRD a atteint le plus haut niveau des pays de l'OCDE (diagramme 2), et la R-D autofinancée par les entreprises a atteint un taux de 93 %.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	n.d.	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.77 (+17.9)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	1.32 (+3.5)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.43 (+15.7)

Graphique 10.10. **Science et innovation en Chine**

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Stratégie STI générale. Le Plan de développement de la science et de la technologie sur le moyen et le long terme 2006-20 (PML) définit les grandes lignes de la transformation, d'ici à 2020, de la Chine en une économie axée sur l'innovation. Les dépenses de R-D sont censées atteindre 2.5 % du PIB. Le 12^e Plan quinquennal pour le développement de la science et de la technologie (2011-15) joue un rôle central dans la mise en œuvre du PML. Ses priorités sont le développement des technologies essentielles aux secteurs stratégiques et émergents (industrie manufacturière, agriculture, TIC), l'allègement des pressions pesant sur l'énergie, les ressources naturelles et l'environnement, et la prise en compte des besoins d'une population vieillissante (produits pharmaceutiques, équipements médicaux).

Gouvernance de la politique STI. En Chine, la gouvernance STI se caractérise par un pouvoir central fort qui fixe les orientations stratégiques, les objectifs et les cadres d'action. Les gouvernements provinciaux peuvent toutefois adapter la stratégie STI nationale aux conditions régionales dans le cadre de sa mise en œuvre.

Base scientifique. La recherche publique est fortement orientée vers la recherche appliquée et le développement expérimental (82.9 % des dépenses publiques de R-D) (diagramme 4). Malgré une réforme de première importance qui a, au début des années 2000, transformé un grand nombre d'EPR en entreprises, les EPR continuent de dominer la recherche publique (68.2 %) (diagramme 4). En 2010, l'ACS a lancé l'initiative Innovation 2020, qui est une extension du programme Knowledge Innovation, afin d'améliorer ses capacités en matière de R-D et sa contribution à l'innovation en créant une série de centres de recherche dans les domaines de la spatologie, des technologies de l'information, de l'énergie et de la santé, ainsi que des parcs scientifiques à Beijing, Shanghai et Guangdong.

Innovation et R-D des entreprises. L'État a utilisé divers instruments pour stimuler l'innovation des entreprises en mettant l'accent sur la capacité d'innovation nationale. Bien que les aides publiques directes à la R-D des entreprises soient peu importantes (4.3 % de la DIRDE en 2009), de nouvelles incitations fiscales ont été mises en place pour encourager le développement technologique. Depuis 2010, les entreprises ont droit à un nouveau crédit d'impôt sur la R-D, et leurs investissements dans les équipements utilisés pour la R-D peuvent bénéficier d'un amortissement accéléré.

Entrepreneuriat. L'impôt sur les sociétés et la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) ont été considérablement réduits pour les entreprises de haute technologie, les PME et les entreprises des TIC, de manière à favoriser le

développement et le transfert de technologie dans le secteur des logiciels. De nouvelles réglementations autorisant les investisseurs étrangers à acquérir la monnaie locale pour investir dans des structures de capital-investissement ont été adoptées début 2011, et l'État a alloué une enveloppe de 25 milliards USD pour renforcer les garanties d'emprunt et stimuler l'augmentation de la demande intérieure.

Pôles et politiques régionales. Il existe traditionnellement en Chine des zones économiques spéciales et des zones de hautes technologies. Les pouvoirs publics ont pris récemment des mesures pour renforcer les liens entre elles. En 2008, 393 milliards USD ont été affectés, dans le cadre du plan de relance, à l'amélioration des infrastructures de transport, notamment pour accélérer la construction d'un réseau ferroviaire à grande vitesse entre Beijing, Shanghai et le delta de la rivière des Perles. Un Plan-cadre pour la réforme et le développement de la région du delta de la rivière des Perles (2008-20) a été adopté afin de faire de cette zone un pôle d'innovation dans la région Asie-Pacifique.

Flux et commercialisation de connaissances. Une attention particulière a été accordée au renforcement du cadre réglementaire, pour mieux protéger les DPI et pour faciliter le transfert et la commercialisation des connaissances. Une nouvelle stratégie nationale en matière de propriété intellectuelle a été adoptée en 2008 afin d'atteindre un niveau relativement élevé de production, d'utilisation, de protection et de gestion de la propriété intellectuelle d'ici à 2020. Un fonds spécial a été créé en 2009 pour soutenir les dépôts de brevets internationaux. Des dispositions provisoires concernant la gestion des questions de propriété intellectuelle dans le cadre des grands projets ont été adoptées en 2010 au niveau national, et un Plan d'action pour la protection de la propriété intellectuelle a été lancé en 2011.

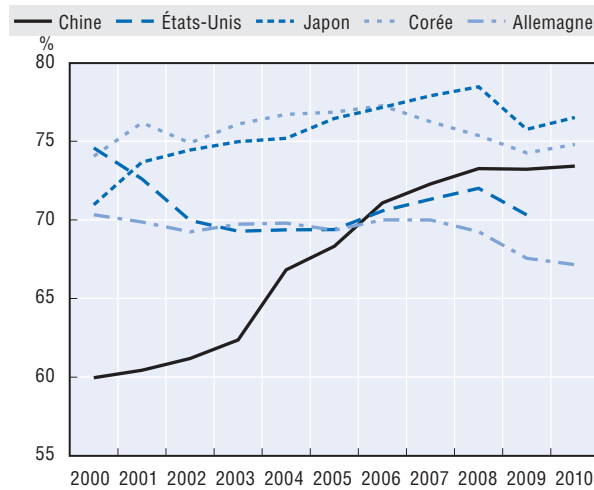
Ressources humaines. Un Plan national pour le développement des talents dans la S-T sur le moyen et le long terme (2010-20) a été adopté afin de promouvoir la mobilité des plus qualifiés, de mettre en place des plateformes d'innovation pour les personnes de talent dans ces domaines, et de créer des centres de recherche nationaux pour le personnel hautement qualifié de la R-D. En outre, des indemnités journalières sont versées et des financements sont prévus pour la recherche postdoctorale en entreprise. Les entreprises qui investissent dans des programmes de formation et d'éducation bénéficient d'incitations fiscales.

Innovation verte. Le projet 10 villes, 10 000 lumières lancé en 2009 avait pour but de promouvoir l'utilisation de la technologie d'éclairage à semi-conducteurs dans 37 villes. La même année, un programme de présentation de

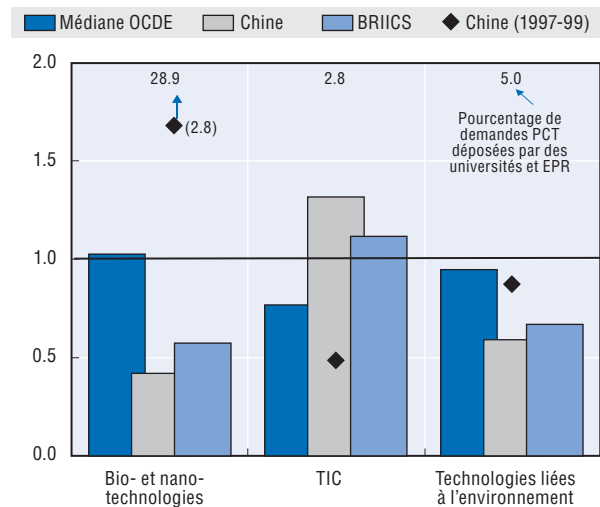
1 000 véhicules à faible consommation d'énergie ou fonctionnant aux nouvelles énergies a été organisé dans 25 villes pour inciter le marché de l'automobile à s'ouvrir à ce type de véhicules, le but étant de porter leur nombre à 500 000 d'ici à 2015. Le 12^e Plan quinquennal s'est

également intéressé de près à l'énergie et au changement climatique (avec la mise en place progressive d'un marché du carbone) et a été à l'origine d'une nouvelle vague de mesures industrielles soutenant le secteur des énergies propres et les technologies correspondantes.

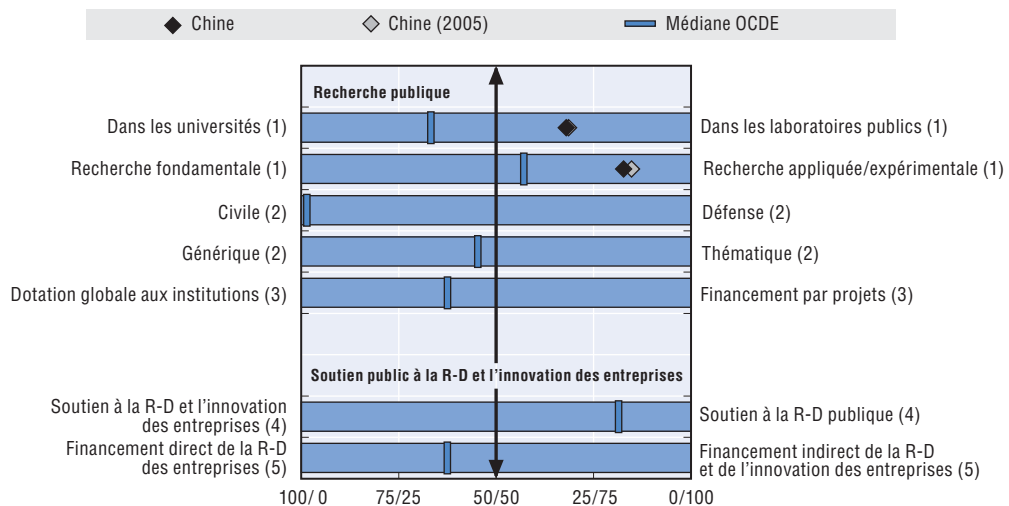
Partie 2. Part de la R-D exécutée par le secteur des entreprises dans les 5 pays les plus actifs en matière de R-D, 2000-10
En pourcentage de la DIRD totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Base de données sur les principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST), juin 2012 ; voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741696>

COLOMBIE

Enjeux pour la politique STI

- Renforcer la gouvernance STI.
- Multiplier par deux les dépenses de R-D (pour les porter à 0.5 % du PIB d'ici à 2014) en utilisant les recettes provenant des ressources naturelles.
- Promouvoir le capital humain.
- Étendre l'innovation à de nouvelles régions.

Description générale du système STI. La Colombie est un pays à revenu intermédiaire doté d'importantes ressources pétrolières. L'économie a connu une croissance régulière au cours des dix dernières années et a relativement bien résisté à la récession mondiale. Le pays enregistre un niveau d'IDE élevé, notamment dans le secteur pétrolier, ce qui peut constituer un moyen de susciter des collaborations internationales. Le secteur colombien de la recherche n'est pas très étendu et doit surmonter de grosses difficultés d'ordre sociétal : faible niveau d'éducation, pourcentage de diplômés de l'enseignement supérieur peu élevé, infrastructure inadaptée, fortes inégalités et insuffisance des infrastructures dans le domaine des sciences et des TIC. La Colombie doit trouver une solution à ces problèmes si elle veut atteindre ses objectifs ambitieux en matière de STI et devenir une économie à forte intensité de savoir. Elle a tiré parti de son intégration dans les réseaux internationaux ; en 2008-10, 50 % des articles scientifiques publiés étaient le fruit d'une collaboration avec des chercheurs étrangers (diagramme 1^(q)). Les indicateurs des ressources humaines sont relativement bas : seuls 10 % des personnes occupant un emploi travaillent dans le domaine de la S-T (1^(v)), et les résultats obtenus aux épreuves scientifiques du PISA par les jeunes de 15 ans sont nettement inférieurs à la médiane OCDE (1^(t)). Le

pays ne compte que 6 abonnés au haut débit fixe et 5 au haut débit sans fil pour 100 habitants ; beaucoup reste donc à faire pour améliorer les infrastructures des TIC (1^(k)(1)). L'indice de préparation à l'administration électronique est relativement élevé en comparaison avec celui d'autres pays d'Amérique latine. Le pays se situe au même niveau que la République tchèque (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. L'intensité de R-D est très faible, avec une DIRD située aux alentours de 0.16 % du PIB entre 2006 et 2011. En 2009, la DIRD a été financée à 19 % par le secteur privé, à 77 % par le secteur public et à 4 % par l'étranger. L'objectif du pays est d'atteindre 0.5 % du PIB d'ici à 2014.

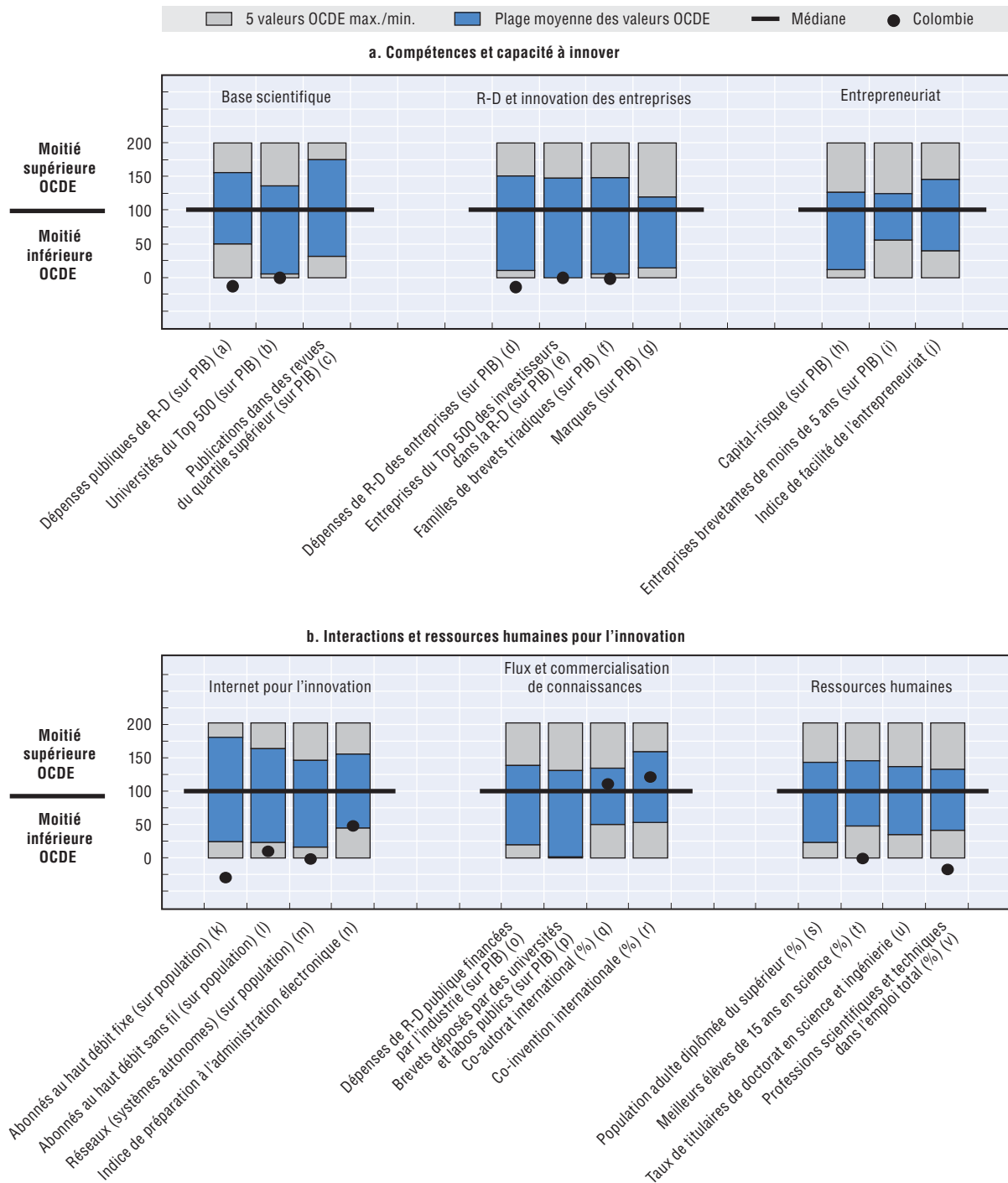
Stratégie STI générale. En 2010, le gouvernement colombien a désigné l'innovation comme l'un des cinq moteurs de la croissance économique et du développement social. Le Département national de planification (DNP) a élaboré, en collaboration avec l'agence pour l'innovation Colciencias, une stratégie STI ambitieuse qui figure dans le Plan stratégique sectoriel pour la science, la technologie et l'innovation, lui-même intégré au Plan de développement national 2010-14. La prospérité pour tous. Une stratégie nationale pour l'innovation est en cours d'élaboration.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	n.d.	DIRD, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.16 (+4.8)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	6.85 (+3.4)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	n.d. n.d.

Graphique 10.11. Science et innovation en Colombie

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741715>

Gouvernance de la politique STI. Le DNP et Colciencias sont les principaux acteurs du Système national de la science, de la technologie et de l'innovation (SNCTI). La Banque mondiale et la Banque interaméricaine de développement (BID) ont prêté 50 millions USD pour renforcer la structure de gouvernance STI de la Colombie.

Base scientifique. En 2010, le budget de Colciencias pour la création de centres de recherche et leur consolidation était d'environ 14 millions USD ; il est passé à 22 millions USD en 2011.

Innovation et R-D des entreprises. Un panachage d'aides directes et indirectes est utilisé pour financer la R-D et l'innovation des entreprises. Colciencias, le ministère de l'Agriculture et Bancóldex – la banque d'État colombienne spécialisée dans le développement des entreprises – subventionnent et cofinancent les projets de R-D et STI. En juillet 2009, la Constitution a été modifiée pour créer le Système général de redevances (SGR), qui investit 10 % du total des recettes de l'exploitation des ressources naturelles non renouvelables dans un fonds servant à financer des projets STI. Le pourcentage de déduction fiscale pour les projets de développement technologique et de R-D a été porté de 125 % à 175 % en 2011.

Pôles et politiques régionales. En 2011, un rapport d'évaluation de Colciencias a signalé un manque de capacités de mise en œuvre et de décentralisation dans la plupart des régions. La loi 1286 de 2009 renforce les actions régionales dans le domaine de la STI. Par ailleurs, plusieurs projets ont été mis en place pour renforcer les pôles régionaux tels que le district technologique de Bolívar (industrie navale et pétrochimique) et le réseau de centres d'innovation de Risaralda (automatisation, robotique et biotechnologie).

Entrepreneuriat. Le Fonds pour l'innovation et la modernisation des micro-entreprises et des PME assure le cofinancement des programmes d'innovation ; ces derniers sont gérés par l'intermédiaire de la nouvelle Unité pour l'innovation et le développement de la Bancóldex, qui fournit en outre des services de conseil et de tutorat aux entrepreneurs des secteurs de haute technologie. La Colombie a par ailleurs mis en place des programmes visant à fournir un financement sur fonds propres et des investissements de capital-risque (53 millions USD en 2011), comme le fonds Emprender, qui apporte un capital de départ aux

entrepreneurs innovants, et Fontic-Colciencias, qui promeut et finance les programmes STI dans le secteur des TIC.

Mondialisation. Afin de tirer parti du stock de connaissances mondiales, Colciencias et le ministère des Affaires étrangères soutiennent énergiquement les chercheurs et inventeurs colombiens participant à des projets internationaux. Un certain nombre d'accords de coopération technique et scientifique ont en outre été conclus avec d'autres pays. Bancóldex, Proexport et Colciencias versent des subventions pour promouvoir l'IDE dans le domaine de la STI. Cela a d'ores et déjà permis d'attirer dans le pays deux centres de R-D internationaux à la pointe de la technologie.

Ressources humaines. Colciencias a élaboré une stratégie pour favoriser l'acquisition de compétences en matière de STI depuis la petite enfance jusqu'au doctorat. Les initiatives gouvernementales visent notamment à augmenter l'offre de ressources humaines très qualifiées dans les domaines prioritaires, à accroître le pourcentage d'enseignants à plein-temps dans les universités et à renforcer les capacités régionales en S-T. Le développement des capacités régionales concerne plus particulièrement les établissements d'enseignement supérieur, qui ont reçu ces dernières années plus de 4 millions USD du ministère de l'Éducation nationale pour renforcer les programmes de maîtrise et de doctorat. Par ailleurs, les programmes Virginia Gutiérrez de Pineda, Francisco José de Caldas et Generación del Bicentenario accordent des bourses pour les études doctorales et celles effectuées à l'étranger. Des programmes tels que Pequeños científicos (scientifiques en herbe) essaient de développer l'esprit critique et les compétences scientifiques des enfants dès le plus jeune âge.

Technologies émergentes. Pour développer les technologies émergentes, la politique STI nationale (CONPES 3582, 2009) a proposé de développer les secteurs stratégiques pour s'orienter vers la production de biens et services à haute valeur ajoutée et à forte intensité de S-T. Ces secteurs sont notamment l'énergie et les ressources naturelles, les biotechnologies, les matériaux et l'électronique, les TIC, la logistique et le design. Un centre de séquençage génomique et un autre de bio-informatique et de biologie computationnelle sont également en cours de création.

Innovation verte. L'innovation verte est abordée dans le document CONPES 3700. Colciencias est en train d'élaborer des plans stratégiques pour les secteurs jouant un rôle dans la protection de l'environnement,

comme les ressources en eau et forestières, la biodiversité, les énergies alternatives et les biocarburants.

CORÉE

Enjeux pour la politique STI

- Obtenir une croissance plus équilibrée et durable avec un secteur des PME puissant et innovant.
- Diversifier l'économie dans les domaines technologiques commençant à émerger.
- Mettre en œuvre le Plan quinquennal pour la croissance verte avec une R-D verte représentant 2 % du PIB.

Description générale du système STI. La Corée s'est engagée dans un développement économique fondé sur la technologie et bénéficie d'un consensus national sur l'importance de la STI. Elle affiche des niveaux élevés de dépenses de R-D, et possède une population active très instruite, des conditions cadres pour l'innovation de bonne qualité et en amélioration, de grandes entreprises à forte intensité de savoir et internationalement compétitives, ainsi qu'une solide infrastructure des TIC. Près des trois quarts de la R-D coréenne sont exécutés par les entreprises, dont 88 % dans l'industrie manufacturière en 2010, ce qui classe la Corée au deuxième rang derrière l'Allemagne. En outre, 48 % de la R-D sont menés dans un seul secteur, celui des appareils de radio, télévision et communication, ce qui représente de loin la part la plus importante parmi les pays de l'OCDE. La DIRDE a augmenté de 9.5 % par an en termes réels pendant la première décennie du siècle, passant de 1.70 % du PIB en 2000 à 2.80 % en 2010. La part de la recherche publique financée par l'industrie et les brevets déposés par les universités et les laboratoires publics rapportés au PIB se situent bien au-dessus de la médiane OCDE (diagramme 1^{(o)(p)}). Les niveaux de collaboration internationale sont très faibles : guère plus de 26 % des articles scientifiques (1^(q)) et seulement 4 % des demandes de brevets au titre du PCT sont le fruit d'une collaboration (1^(r)), le second de ces pourcentages s'expliquant en partie par la structure industrielle concentrée de la Corée, qui tend à conserver le développement des technologies au sein du groupe. La Corée affiche avec 39 % une forte proportion de diplômés de l'enseignement supérieur (1^(s)) et se classe huitième au

test scientifique du PISA pour les élèves de 15 ans (1^(t)). Elle possède un fort ATR dans les TIC qui va s'amplifiant. En revanche, elle est bien plus faible dans les bio- et les nanotechnologies (diagramme 3). L'infrastructure des TIC est solide, avec 36 abonnés au haut débit et 99 abonnés aux réseaux sans fil pour 100 habitants (1^{(k)(l)}). L'indice de préparation à l'administration électronique de la Corée est le plus élevé de la zone OCDE (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD de la Corée s'est élevée à 3.74 % du PIB en 2010, après avoir augmenté de 9.3 % par an au cours de la dernière décennie, et de 10 % par an durant la seconde moitié. En 2012, 72 % de la DIRD ont été financés par l'industrie, 27 % par l'État et 0.2 % seulement par l'étranger.

Stratégie STI générale. L'Initiative 577 vise à porter la DIRD à 5 % du PIB d'ici 2012, à favoriser le développement de sept domaines technologiques stratégiques et à faire du pays la septième puissance S-T mondiale. Pour atteindre ces objectifs, les pouvoirs publics ont augmenté les dépenses publiques de R-D et eu recours à diverses incitations fiscales en faveur de l'investissement privé dans la R-D. Conformément à une tendance longue d'une décennie, l'aide publique a continué à délaissier les grandes entreprises au profit des PME.

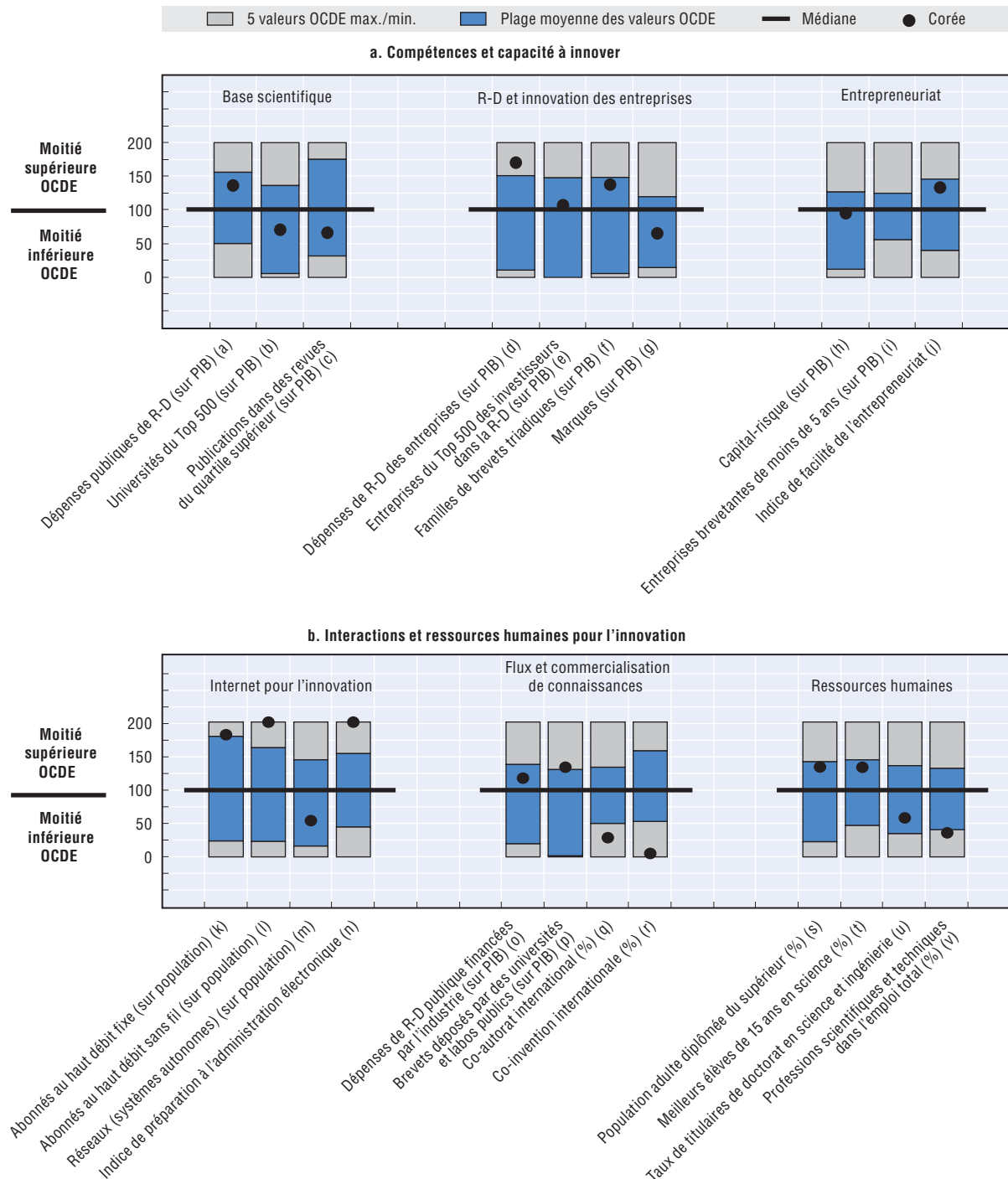
Gouvernance de la politique STI. En 2011, la Commission nationale de la science et de la technologie (NSTC) a été transformée en agence de coordination dotée d'importantes responsabilités en matière de politiques nationales de STI et d'affectation des financements publics de la R-D. Les principaux ministères finançant la STI sont le ministère de l'Éducation, de la Science et de la

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	27.2 (+4.4)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	3.74 (+10.0)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	2.57 (+0.6)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.03 (+13.2)

Graphique 10.12. Science et innovation en Corée

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Technologie (MEST), le ministère de l'Économie du savoir (MKE) et le ministère de la Stratégie et des Finances (MOSF). Le MEST et le MKE disposent d'agences qui administrent une grande partie de leurs financements.

Base scientifique. Bien que la Corée affiche des dépenses de R-D du secteur public relativement élevées, ses performances en ce qui concerne les universités et la production d'articles de recherche sont plutôt faibles par comparaison avec l'étranger (1^(a)(b)(c)). Son secteur universitaire vient seulement de commencer à exécuter une part plus importante de la R-D du secteur public (diagramme 4) et ne produit encore qu'un petit nombre de doctorats en science et ingénierie (1^(u)). Le système de recherche fait la part belle à la recherche appliquée et au développement expérimental (diagramme 4) et privilégie les technologies industrielles. Toutefois, il existe des indices d'évolution : sous l'effet de l'Initiative 577, la recherche fondamentale a progressé pour atteindre 35 % du total en 2012, et le gouvernement accorde plus de place à la recherche à haut risque et à rendement élevé.

Innovation et R-D des entreprises. La structure de la DIRDE montre que la R-D est principalement exécutée par de grands conglomerats manufacturiers (diagramme 2). Les petites entreprises et les jeunes pousses n'ont guère contribué à l'innovation bien qu'il y ait des signes d'amélioration. Une grande partie de l'aide publique au secteur des entreprises va aux PME. Les investissements de R-D de l'Administration des PME destinés aux jeunes pousses augmenteront de 33 % en 2012, et le MKE a annoncé que la part de son budget de R-D allouée aux PME atteindra 40 % d'ici 2015.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. La Corée étant le pays d'origine de plusieurs entreprises des TI de niveau mondial, le secteur des TIC est exceptionnellement vigoureux. L'Association des technologies des télécommunications joue un rôle important dans la normalisation des TIC. Les autres initiatives liées aux TIC incluent une banque de logiciels pour l'innovation dans l'écologie logicielle. La Corée investit fortement dans les infrastructures de recherche, et pour permettre de mieux suivre leur évolution, elle a mis sur pied le Service national d'information sur la S-T, base de données centralisée consacrée à ces infrastructures et aux ressources humaines en science et ingénierie.

Pôles et politiques régionales. La région métropolitaine de Séoul est le centre d'une grande partie de l'activité STI, ce

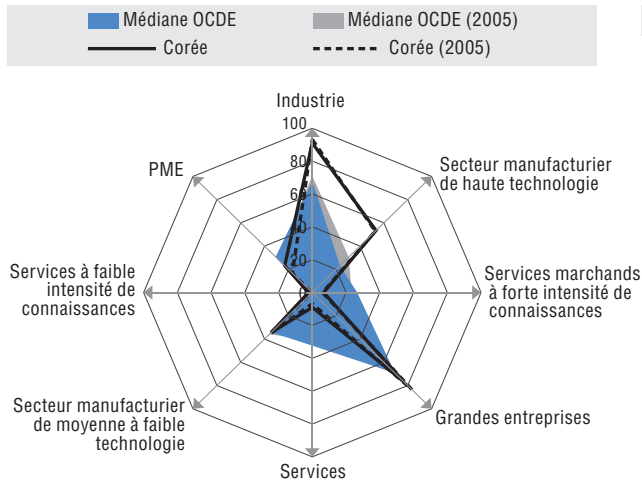
qui a conduit à une croissance régionale assez déséquilibrée. Pour contrer cet effet, le gouvernement a mis en place un certain nombre de dispositifs au fil des ans et en 2010, la Corée comptait 105 centres régionaux d'innovation, 18 parcs technologiques et sept programmes destinés à renforcer la compétitivité des programmes de pôles industriels.

Flux et commercialisation de connaissances. Un ensemble de dispositifs visent à améliorer la commercialisation et le transfert de connaissances issues de la recherche du secteur public. Ces dispositifs incluent un régime spécial qui encourage les universités et les EPR à créer des entreprises pour commercialiser leurs technologies, le Programme des leaders de la coopération industrie-universités (LINC) et le Programme coréen pour les cerveaux (BK), qui cherchent à améliorer la collaboration entre industrie et universités. Dans une optique plus globale, le Conseil de gestion de la propriété intellectuelle gère les litiges sur les brevets à l'étranger, et plusieurs lois portant sur les DPI ont été amendées en 2011 pour protéger des technologies nationales essentielles.

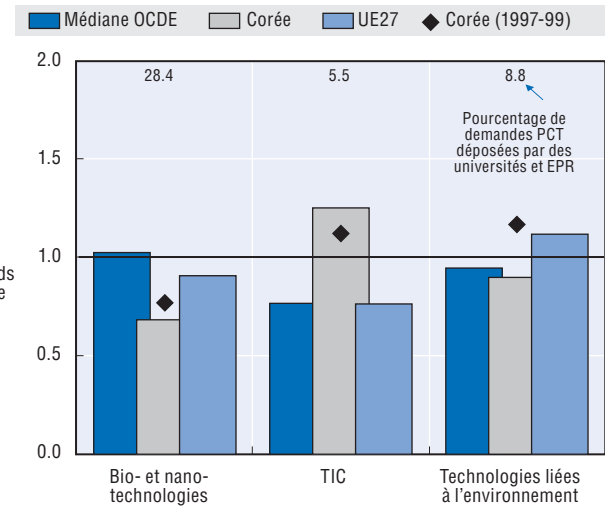
Ressources humaines. Le système de R-D coréen est l'un de ceux où les inégalités homme-femme sont les plus marquées. Pour lutter contre cette situation, plusieurs programmes (WIST, WISE et WIE) soutiennent les femmes embrassant une carrière en S-T. La R-D coréenne est aussi relativement fermée, rares étant les étrangers travaillant dans les laboratoires du pays. Plusieurs dispositifs ont été lancés pour internationaliser le système de recherche coréen, dont le programme CAMPUS Asia et un programme de bourses mondiales, et diverses lois ont été modifiées pour promouvoir la mobilité des chercheurs. Le Projet universitaire de classe mondiale a été lancé en 2008. Doté de 143 millions USD, il vise à attirer des chercheurs de renom en Corée. Pour encourager l'esprit d'entreprise, le Programme des universités en pointe sur le plan de l'entrepreneuriat soutient la formation à l'entrepreneuriat moyennant une dotation globale.

Innovation verte. La Corée a accordé la plus haute priorité à l'innovation verte. Le Comité présidentiel sur la croissance verte a été créé pour répondre aux enjeux climatiques par une croissance verte sobre en carbone, et l'Institut mondial pour une croissance verte a été institué en 2010 pour mener des recherches sur les politiques. L'Initiative 577 a réservé 2.4 milliards USD pour investir dans les technologies vertes.

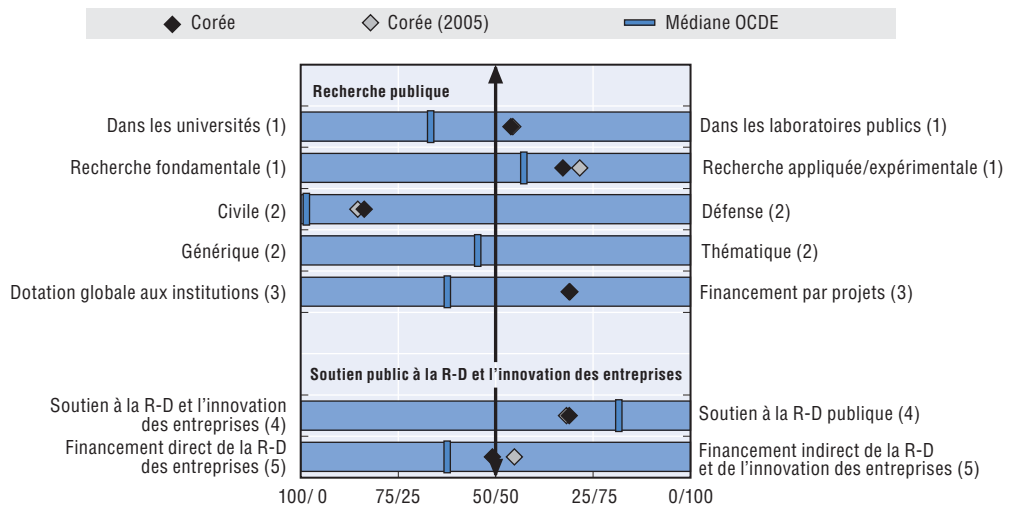
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742038>

DANEMARK

Enjeux pour la politique STI

- Inverser la tendance à la baisse de la productivité du travail en stimulant l'innovation.
- Encourager l'innovation dans les secteurs à forte croissance à l'aide de nouvelles mesures axées sur l'industrie.
- Améliorer les liens industrie-science et l'offre de personnel qualifié dans le domaine de la STI.

Description générale du système STI. Le Danemark est une économie très développée jouissant d'une assez bonne situation budgétaire. Il a néanmoins enregistré une baisse de la productivité du travail de 0.2 % par an entre 2005 et 2010 ; celle-ci n'a retrouvé son niveau de 2007 qu'en 2011. L'activité d'innovation des entreprises est soutenue, notamment dans les technologies émergentes et les technologies des énergies renouvelables. La DIRDE représente 2.08 % du PIB (diagramme 1^(d)) et le nombre de brevets triadiques (1^(f)) se situe dans la partie haute de la plage intermédiaire des valeurs OCDE. La part des dépenses publiques de R-D financées par l'industrie (1^(o)) se situe au-dessous de la médiane OCDE, et le nombre de brevets déposés par des universités et EPR (1^(p)) au-dessus. Les indicateurs de coopération internationale dans le domaine de la science et de l'innovation sont eux aussi contrastés : alors que le Danemark apparaît tout en haut de la plage intermédiaire en termes de co-autorat international des publications scientifiques (1^(q)), il se situe au-dessous de la médiane OCDE pour le nombre de demandes de brevets PCT correspondant à des co-inventions internationales (1^(r)). Les infrastructures des TIC sont bien développées ; le Danemark est en troisième position au sein de la zone OCDE en termes de nombre d'abonnés au haut débit fixe pour 100 habitants (1^(k)). Les professions S-T représentent 41 % de l'emploi total (1^(v)), et 34 % de la population adulte est diplômée du supérieur, juste au-dessus de la médiane OCDE (1^(s)). L'offre de main-d'œuvre qualifiée doit être renforcée ; les résultats en science des élèves de 15 ans (1^(t)) sont aujourd'hui insuffisants et le pourcentage de titulaires d'un doctorat en science et ingénierie (1^(u)) est relativement faible.

Toutefois, le nombre annuel d'inscriptions en doctorat a doublé depuis 2006.

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD représentait 3.06 % du PIB en 2010, en haut de la plage intermédiaire de l'OCDE. Pendant 2005-10, la DIRD s'est accrue chaque année de 4.4 %. De nouvelles augmentations des dépenses de R-D devraient provenir du secteur des entreprises. L'objectif du gouvernement est d'encourager les investissements privés dans la recherche publique et l'innovation en persuadant les entreprises de l'utilité de la R-D et de l'innovation en tant que moteurs de la future croissance économique.

Stratégie STI générale. « A Denmark that Stands Together » est la vision de l'actuel gouvernement, en place depuis octobre 2011. L'accent est mis sur l'investissement dans la recherche et l'éducation. Une stratégie nationale en matière d'innovation devrait être mise en œuvre en 2012. Les priorités seront l'identification des atouts de la recherche publique et de l'innovation des entreprises dans l'optique de créer de nouveaux partenariats public-privé ; la mise en avant de l'enseignement supérieur ; et le renforcement de l'internationalisation du système STI danois.

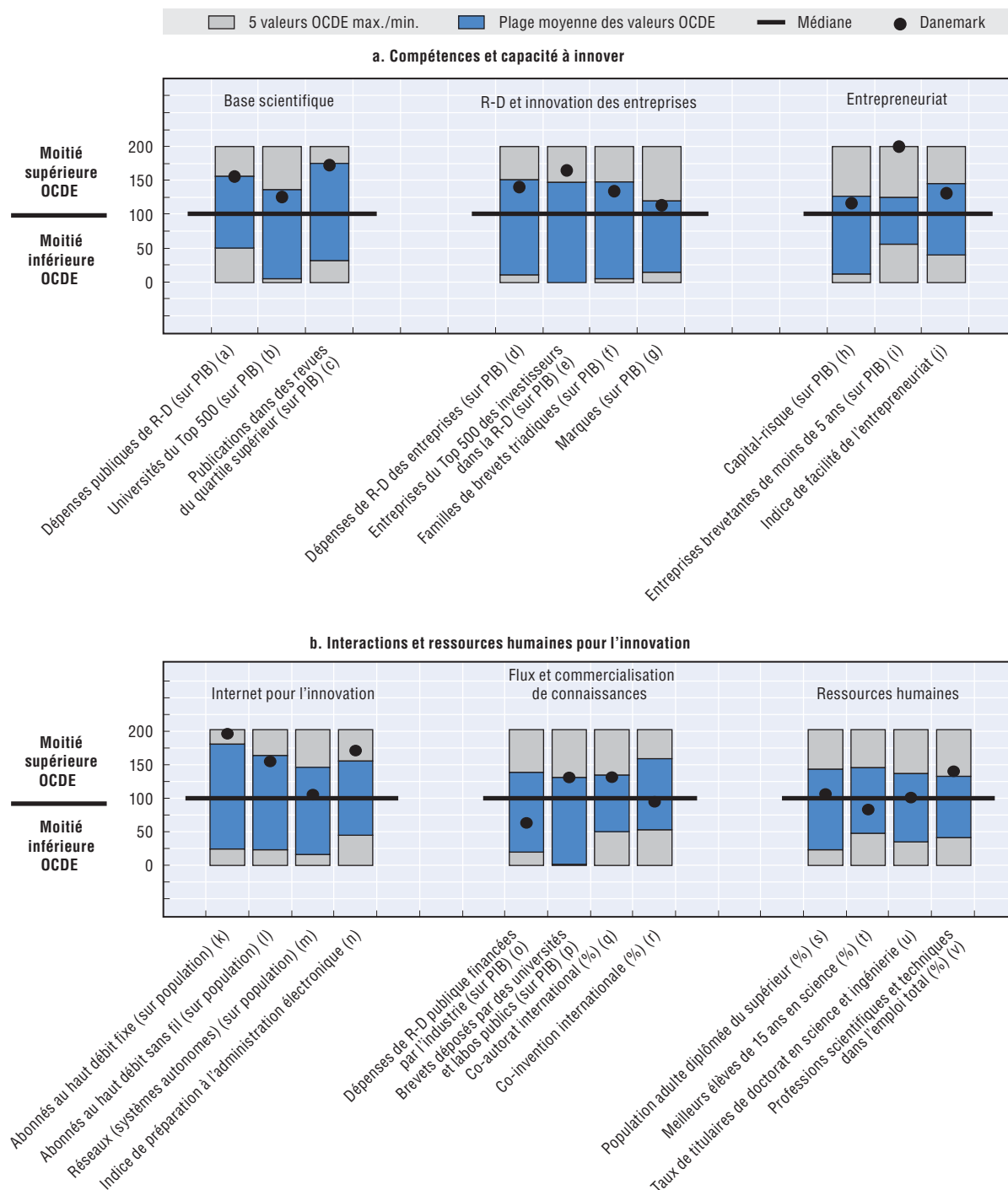
Gouvernance de la politique STI. Lorsque l'actuel gouvernement est entré en fonction, il a procédé à quelques modifications dans la gouvernance STI. Pour souligner le rôle central de l'enseignement supérieur dans l'innovation, le ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation a pris les rênes du secteur de l'enseignement supérieur et a été rebaptisé ministère de la Science, de l'Innovation et de l'Enseignement supérieur. Le ministère de l'Économie et des Affaires

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	51.3 (-0.2)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	3.06 (+4.4)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	4.50 (+0.0)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.85 (+4.5)

Graphique 10.13. Science et innovation au Danemark

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



commerciales a également cédé la place au ministère des Entreprises et de la Croissance. Au cours des cinq dernières années, une importance accrue a été accordée à l'évaluation des instruments de la politique d'innovation et de leur impact. En 2011, un manuel a défini les exigences minimales en termes de collecte de données et les méthodes d'évaluation.

Base scientifique. Le Danemark possède une solide base scientifique, qui a été dominée par les universités ces cinq dernières années (diagramme 4). En 2010, les dépenses publiques de R-D représentaient 0.96 % du PIB (1^(a)), ce qui plaçait le Danemark parmi les cinq premiers pays de l'OCDE. Les universités sont financées par un dispositif classique de dotation globale et un mécanisme d'affectation de fonds en fonction des résultats, qui a été réformé avec l'ajout progressif d'indicateurs bibliométriques.

Innovation et R-D des entreprises. Les dispositifs existants ont été dotés de fonds publics supplémentaires pour accélérer la R-D et l'innovation dans le secteur des entreprises. Le Fonds pour l'innovation des entreprises, qui dispose d'un budget de 97 millions USD pour 2010-12, soutient l'innovation et l'arrivée à maturité des marchés verts et liés au bien-être. Le rapport intitulé « Strengthened Innovation in Business », présenté en août 2010, mettait en évidence les obstacles à l'innovation des entreprises et recommandait des mesures pour y remédier, notamment l'allègement des charges administratives.

Entrepreneuriat. Le nombre d'entreprises brevetantes de moins de cinq ans rapporté au PIB est le plus élevé de l'OCDE (1⁽ⁱ⁾). Le gouvernement a lancé des initiatives visant à améliorer le climat entrepreneurial : le Fonds danois pour la croissance, doté de 1.3 milliard USD, a pour but de renforcer le marché du capital-investissement et le capital-risque, tandis que le dispositif de garantie d'emprunt du fonds *Vækstfonden* a vu ses ressources portées à 570 millions USD. Le gouvernement a également élaboré une stratégie d'éducation en entrepreneuriat.

Innovation dans le secteur public. Le rapport « Strengthened Innovation in Business » insiste sur l'importance de l'innovation dans les services publics pour l'innovation du secteur privé. Afin de simplifier les procédures administratives des entreprises, un nombre accru de services publics sont désormais accessibles en ligne. En mai 2011, un dispositif de passation des marchés publics a été mis en place pour améliorer leur efficacité et leur qualité afin d'encourager l'innovation dans le secteur privé.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. S'inscrivant dans la tendance générale à l'intensification du développement des structures de recherche au sein de l'Union européenne, la Danish Roadmap for Research

Infrastructures de septembre 2011 émet 19 propositions pour des projets et initiatives hautement prioritaires. Le pays va accueillir l'installation ESS (Source de spallation européenne) dans la région du détroit d'Øresund, qui sépare le Danemark de la Suède.

Pôles et politiques régionales. En 2010, des plateformes stratégiques pour l'innovation et la recherche ont été établies pour créer un nouveau modèle de collaboration entre la recherche publique et l'industrie afin de permettre aux acteurs privés de participer de plus près à la planification et la réalisation des activités de recherche publique et d'innovation.

Flux et commercialisation de connaissances. Le Programme national de réformes de 2011 préconise l'accélération de la commercialisation des résultats des travaux de recherche. Outre la promotion de la recherche collaborative, le gouvernement promeut l'utilisation et la commercialisation des DPI et a mis au point une stratégie de formation à l'entrepreneuriat.

Mondialisation. L'actuel gouvernement du Danemark met l'accent sur l'internationalisation du système STI danois. Ses priorités sont d'améliorer la mobilité des étudiants danois et d'attirer et de retenir des investissements et des talents étrangers. En accord avec l'objectif d'augmentation des exportations, en particulier vers les BRIICS, le dispositif de prêts à l'exportation mis en œuvre par l'organisme spécialisé EKF verra son budget porté à 4.5 milliards USD.

Ressources humaines. L'éducation occupe une place centrale dans le programme visant à enrayer la baisse de la productivité du travail. Des objectifs quantitatifs ont été fixés pour augmenter le pourcentage de jeunes ayant un niveau d'études supérieur. Le Fonds pour la mondialisation a versé en 2007-12 1.9 milliard USD pour renforcer l'enseignement secondaire du deuxième cycle, l'enseignement supérieur, la formation des adultes et l'apprentissage tout au long de la vie, grâce à un large éventail d'initiatives (p. ex. : programme axé sur les talents, amélioration de la qualité, éducation et formation professionnelles, et infrastructures de recherche).

Technologies émergentes. Le Danemark arrive en première place de la zone OCDE pour l'ATR dans les bio- et nanotechnologies et dans les technologies liées à l'environnement (diagramme 3). Le programme « A Denmark that Stands Together » affiche la volonté d'opérer la transition vers une économie verte en développant de nouvelles technologies environnementales et énergétiques et de nouvelles biotechnologies.

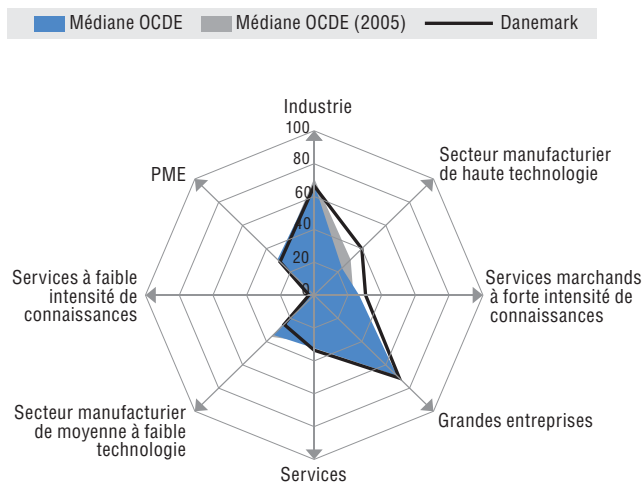
Innovation verte. Un large accord politique a été conclu en 2012 concernant l'énergie. Il ambitionne notamment

d'assurer la neutralité carbone de l'économie à l'horizon 2050, grâce au maintien d'un niveau de financement élevé au profit des travaux de R-D et de

démonstration tournés vers cet objectif. Un cadre d'action sur le climat et l'énergie a depuis été adopté et court jusqu'en 2020.

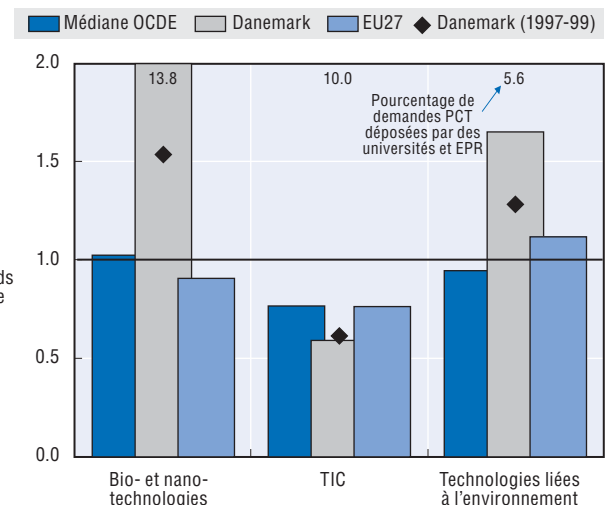
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

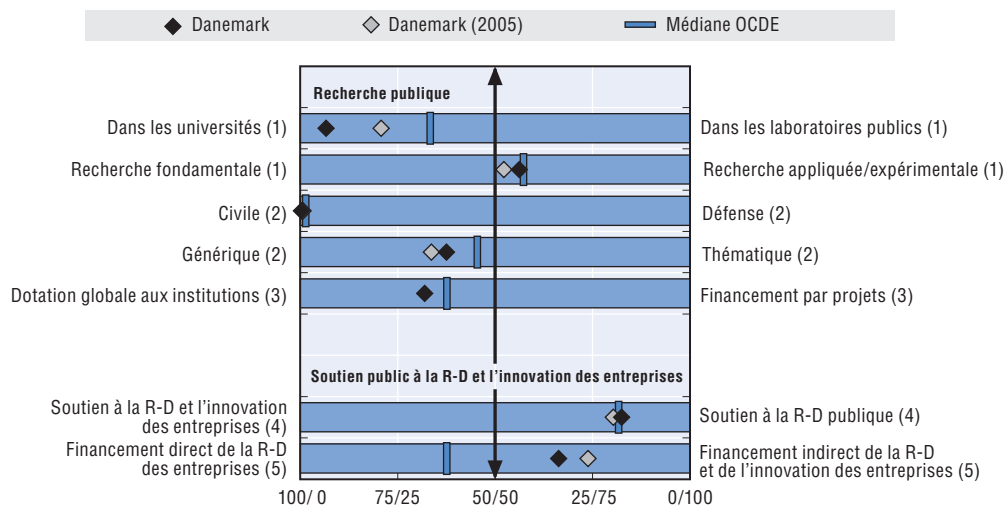


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741753>

ÉGYPTE

Enjeux pour la politique STI

- Accroître la participation du secteur des entreprises à la R-D et l'innovation.
- Développer l'offre de capital humain dans le domaine de la S-T en améliorant le système éducatif et en rendant les métiers de la recherche plus attractifs.

Description générale du système STI. L'Égypte est une économie à revenu intermédiaire diversifiée et l'une des économies les plus développées et les plus dynamiques d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Le pays est riche en ressources naturelles (plaines fertiles de la vallée du Nil, mines de charbon, gisements pétroliers et gaziers) et jouit d'un emplacement central par rapport aux voies de communication internationales (canal de Suez). L'agriculture représente une part notable du PIB, mais la croissance économique est tirée par le développement des activités industrielles et des services. Les récentes réformes économiques ont favorisé un afflux croissant d'IDE et renforcé la présence des multinationales. La libéralisation a été particulièrement bénéfique pour le secteur des TIC. En 2010, les recettes provenant des services de télécommunications représentaient 3.7 % du PIB, à égalité avec le Japon et nettement au-dessus des États-Unis (diagramme 2). Le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile a explosé entre 2005 et 2010 (diagramme 3). Malgré le niveau embryonnaire du marché des crédits hypothécaires, le système bancaire s'est développé et a ouvert de nouvelles possibilités de financement. En 2011, l'Égypte se classait parmi les cinq pays recevant le plus d'envois de fonds de ses citoyens expatriés. Cet afflux de 14 milliards USD crée une demande qui dépasse les capacités de production nationales. Les moyens et les infrastructures en matière de R-D sont peu développés et les activités de R-D des entreprises sont peu importantes (aucune donnée fiable n'est disponible). Le nombre relatif de brevets est très faible (diagramme 1^(f)). Les entreprises ont tendance à innover en adaptant les technologies importées et en absorbant les connaissances étrangères via la collaboration

internationale. En Égypte, 39 % des articles scientifiques et 24 % des demandes de brevets PCT sont le fruit d'une coopération avec des partenaires étrangers (1^(q)(r)). Le domaine de la S-T est pauvre en ressources humaines : les professions S-T ne représentaient que 22.1 % de l'emploi total en 2007 (1^(v)), et le nombre de chercheurs est faible et en baisse (les chercheurs ETP étaient 36 000 en 2009 contre 49 000 en 2007).

Évolutions récentes des dépenses STI. En 2009, la DIRD ne représentait que 0.21 % du PIB. Après avoir augmenté parallèlement au PIB à partir de 2005, les dépenses de R-D ont fortement diminué en 2009 et l'intensité de la DIRD est retombée au-dessous de son niveau de 2005 (0.24 %). La crise mondiale et les événements du Printemps arabe ont eu de profondes répercussions politiques et économiques. L'État a toutefois accentué son engagement dans le domaine de la S-T et augmenté notablement le budget de la recherche.

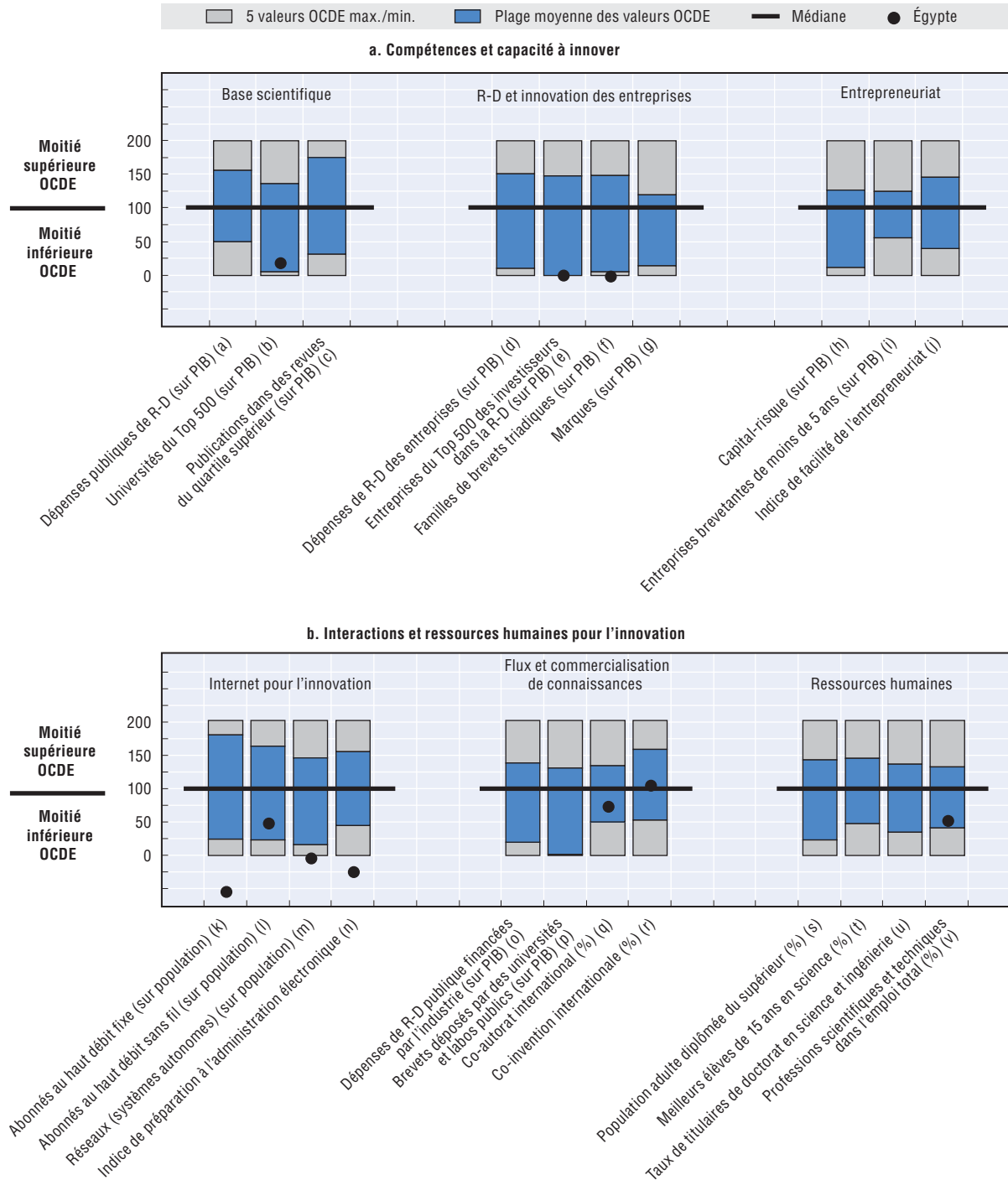
Stratégie STI générale. À la suite d'une évaluation générale du système S-T national (2006), l'Égypte a lancé la Décennie de la science et de la technologie 2007-16, afin de favoriser la coopération avec les économies développées et de renforcer les capacités en S-T du pays. Le Plan de développement de la recherche scientifique 2007-16 a été adopté pour restructurer la gouvernance en science et technologie, améliorer les capacités nationales (investissements et ressources humaines) en la matière, mettre au point une chaîne de valeur complète (de la recherche à la commercialisation) et diffuser une culture de la S-T dans la société. Ce plan, qui adopte une approche sectorielle et technologique, fixe pour objectif de hisser la DIRD à 1 % du PIB. En

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	n.d.	DIRD, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.21 (+3.5)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	2.68 (+3.0)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	n.d. n.d.

Graphique 10.14. Science et innovation en Égypte

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

février 2012, une nouvelle stratégie a été annoncée, qui visera principalement à favoriser la commercialisation de la recherche.

Gouvernance de la politique STI. La gouvernance de la politique STI a subi d'importants changements depuis 2007 : création du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique, qui élabore la politique en matière de recherche ; création du Conseil supérieur pour la science et la technologie, un organe consultatif intervenant dans le cadre de la définition de la stratégie et des priorités S-T ; restructuration de l'Académie de la recherche scientifique et de la technologie (ASRT), désormais chargée d'élaborer des conseils et de l'évaluation ; et transfert des compétences financières de l'ASRT au nouveau Fonds pour le développement de la science et de la technologie (FDST), qui fournit des aides financières sur une base concurrentielle.

Base scientifique. Les activités de recherche sont menées principalement dans les universités, qui sont pour la plupart de création récente. L'existence d'une réglementation excessive et d'une gouvernance très centralisée, ainsi que l'absence de stratégie bien définie, restent des obstacles de taille à la mise en place d'un système de recherche publique efficient. De surcroît, les chercheurs travaillant dans les universités et les EPR sont rarement jeunes, et un grand nombre d'entre eux exercent des fonctions d'enseignant et assument de lourdes tâches administratives, au détriment des travaux de recherche.

Innovation et R-D des entreprises. La contribution du secteur des entreprises à la R-D et à l'innovation est quasiment nulle. Les pouvoirs publics mettent aujourd'hui davantage l'accent sur la participation du secteur privé et sur la commercialisation des résultats des recherches axées sur les besoins économiques et sociaux.

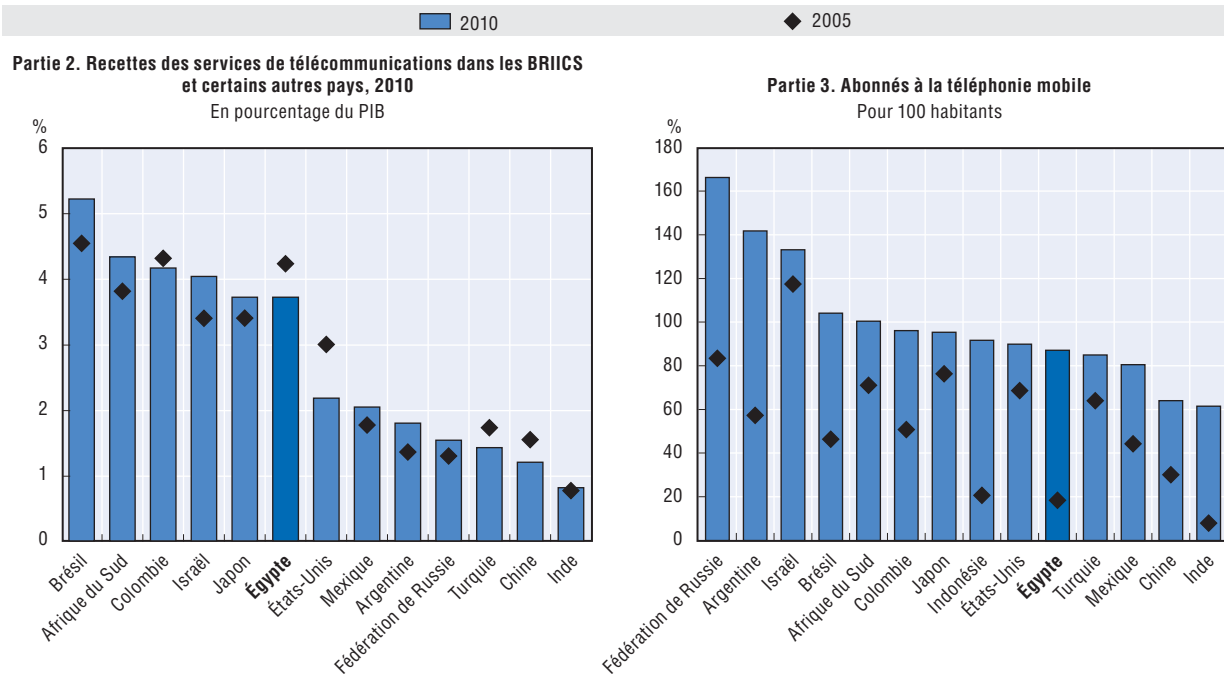
Flux et commercialisation de connaissances. La promotion de la collaboration entre l'industrie et le milieu universitaire est le principal instrument utilisé pour accroître la contribution du secteur des entreprises à la R-D et l'innovation. Un grand nombre de programmes du FDST et de mécanismes de subvention du Programme pour la recherche, le développement et l'innovation (RDI) encouragent les groupements d'entreprises, universités et EPR à soumettre des propositions. Plusieurs infrastructures ont été mises en place pour encourager les partenariats public-privé, dont la Cité de la science et de la technologie Zewail, inaugurée en 2011, qui comprend

une université, des centres de recherche et un parc technologique. Le programme Faculty for Every Factory vise à accélérer la circulation des connaissances entre les universités et l'industrie en soutenant l'embauche de chercheurs par les entreprises.

Mondialisation. L'intensification de la collaboration avec les économies développées dans le domaine de la science et de la recherche est l'une des priorités de la stratégie STI actuelle de l'Égypte. Le Programme pour la RDI a été lancé en 2007 moyennant une subvention de l'Union européenne de 13.4 millions USD afin de stimuler les liens entre l'industrie et l'université, mais aussi de faciliter l'intégration du pays dans l'Espace européen de la recherche via sa participation au 7^e Programme-cadre. L'Égypte a également signé des accords bilatéraux pour le financement de projets de recherche conjoints et de programmes de mobilité (par exemple, le Fonds de recherche Égypte-Allemagne, GERF, ou le Fonds commun Égypte/États-Unis pour la science et la technologie). Dans le cadre de l'objectif d'amélioration de la qualité du système de recherche national, des programmes comme En route pour le Nobel ou des bourses de réintégration ont été créés pour attirer en Égypte des chercheurs hautement qualifiés, étrangers ou expatriés d'origine égyptienne.

Ressources humaines. Les pouvoirs publics ont centré leurs efforts sur l'amélioration de la qualité du système éducatif. Un Plan stratégique national pour la réforme de l'enseignement pré-universitaire (2007/08-2011/12) a été adopté afin de créer un système plus réactif aux besoins d'une économie fondée sur le savoir. La Stratégie pour la réforme de l'enseignement supérieur (2002-17) vise à améliorer la qualité et l'efficacité du système d'études supérieures, notamment à l'aide du Fonds pour l'amélioration de l'enseignement supérieur, de la mise au point de mécanismes plus efficaces de financement du supérieur et de la création d'une Agence nationale d'accréditation et d'assurance qualité.

Innovation verte. Outre le fait qu'elle souffre d'une grave pénurie d'eau, l'Égypte est menacée de désertification et d'une dégradation irréversible de ses sols. Le développement d'énergies nouvelles et renouvelables et la remise en question de la dépendance pétrolière actuelle ont été élevés au rang de priorités de l'action nationale en matière de STI. Une stratégie a été adoptée en 2008 pour diversifier la production d'énergie et accroître la consommation d'énergie renouvelable, en particulier d'origine éolienne.

Le secteur des TIC en Égypte, dans les BRIICS¹ et dans certains autres pays, 2005-10

1. BRIICS = Brésil, Fédération de Russie, Inde, Indonésie, République populaire de Chine, Afrique du Sud.

Source : Base de données de l'Union internationale des télécommunications, World Telecommunication/ICT Indicators, 2011.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741772>

ESPAGNE

Enjeux pour la politique STI

- Améliorer la qualité des ressources humaines à tous les niveaux.
- Continuer à soutenir la R-D et l'innovation malgré un contexte budgétaire difficile.
- Aider les petites entreprises innovantes à se développer et accroître la capacité d'innovation des grandes entreprises.
- Tirer parti du dynamisme dans les technologies émergentes et améliorer le lien entre la recherche espagnole et les réseaux d'innovation internationaux.

Description générale du système STI. L'Espagne a déployé depuis dix ans des efforts considérables pour moderniser et mettre à niveau ses secteurs manufacturiers et de services traditionnels (produits alimentaires, textiles, produits chimiques, métallurgie, machines et outillage, matériel de transport, tourisme, etc.) et pour s'orienter vers des activités à plus forte technicité. En 2010, la DIRDE ne représentait que 0.71 % du PIB, soit moins que la moyenne de l'OCDE (1.62 % en 2009) (diagramme 1^(d)). La DIRDE a moins augmenté que la DIRD entre 2005 et 2009. Les données de l'Institut national de statistique espagnol montrent que le nombre d'entreprises ayant mené des activités de R-D en 2010 a chuté de 15.6 % par rapport à 2009, confirmant la tendance amorcée en 2008. Les indicateurs de l'innovation des entreprises (entreprises les mieux classées, brevets, marques) montrent une faible compétitivité (1^{(e)(f)(g)}), et les PME devancent les grandes entreprises en termes de contribution aux dépenses de R-D et d'innovation (diagramme 2). Les efforts accomplis ont abouti à une augmentation du nombre de chercheurs et de la production scientifique ; les chiffres de 2010 montrent pourtant que le pays ne représente que 3.6 % des publications scientifiques et 0.5 % des brevets triadiques. Cela étant, rapporté au PIB, le nombre de brevets déposés par les universités et les laboratoires publics est au même niveau que la médiane OCDE (1^(p)). L'Espagne a accru son ATR en technologies émergentes mais sa position dans les TIC reste relativement faible (diagramme 3). Du côté des ressources humaines, ses

performances sont faibles en ce qui concerne les résultats en science des élèves de 15 ans, les titulaires de doctorats en science et ingénierie, et les professions S-T (1^{(t)(u)(v)}).

Évolutions récentes des dépenses STI. Entre 2005 et 2010, la DIRD a augmenté de 5.3 % par an en moyenne, ce qui l'a amenée de 1.12 % à 1.39 % du PIB. Le secteur public est à l'origine du plus gros de cet effort. La DIRD financée par des fonds publics s'est accrue de 8.6 % par an de 2005 à 2009. En revanche, les CBPRD ont reculé en 2010, passant de 10.3 à 9.8 milliards USD en valeur réelle. Les mauvaises perspectives budgétaires pour 2012 pourraient renforcer cette tendance. La DIRDE est davantage financée par l'État (17.1 % en 2009) que dans la plupart des pays de l'OCDE (où la moyenne était de 8.9 % en 2009).

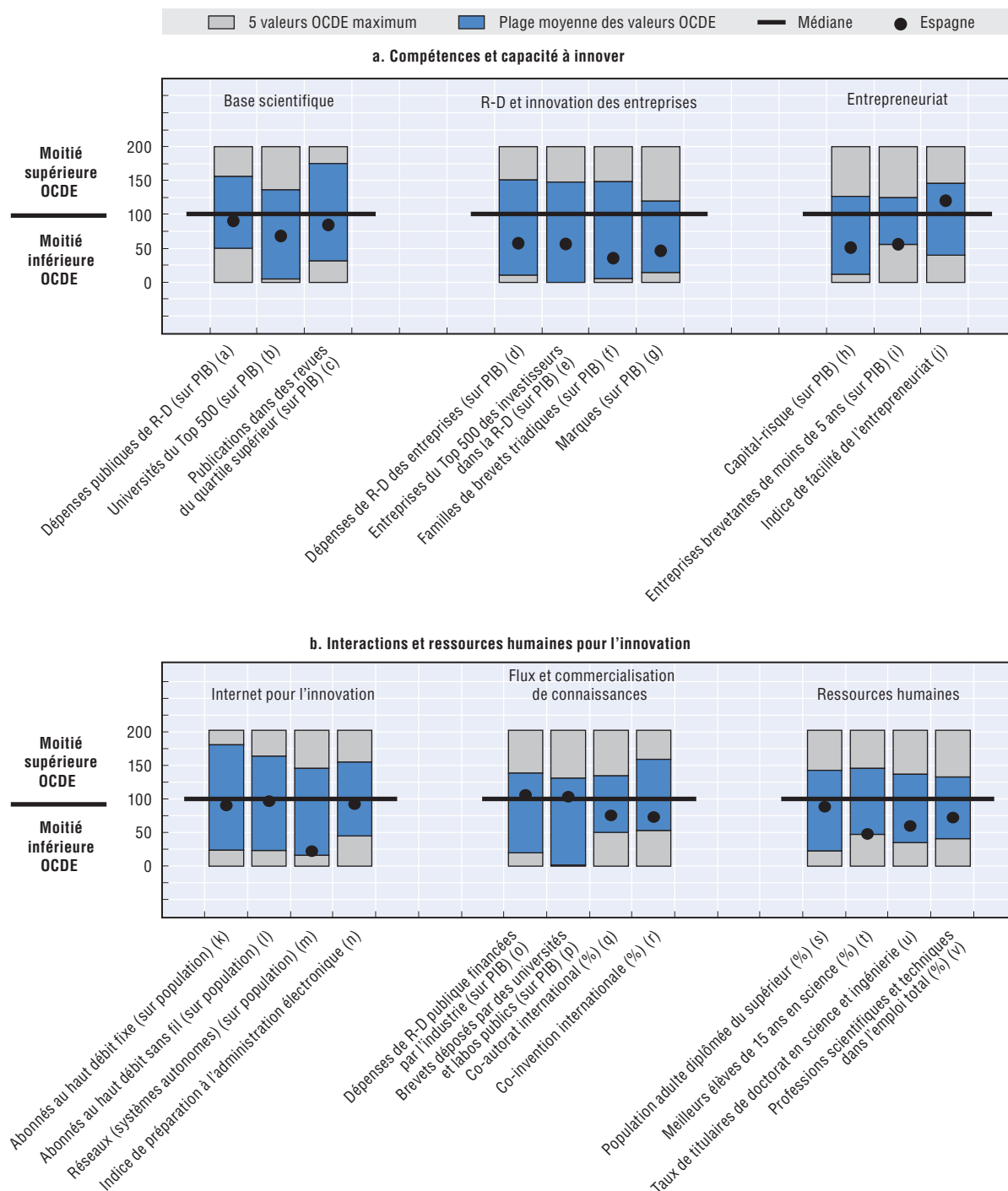
Stratégie STI générale. La Stratégie gouvernementale 2010-15 pour l'innovation (E2i) vise à faire évoluer le modèle de production de l'Espagne en promouvant et en créant des structures qui améliorent l'utilisation des connaissances S-T. La loi sur la science, la technologie et l'innovation (loi STI), entrée en vigueur en décembre 2011, remplace une loi sur la science de 1986 et vise à intégrer les activités technologiques et d'innovation dans la recherche scientifique. Le nouveau cadre de gouvernance défini par la loi STI sera entériné par la Stratégie espagnole pour la science et la technologie 2013-20, en cours de mise au point, et par le Plan gouvernemental pour la recherche scientifique et technologique récemment élaboré.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	47.2 (+1.6)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.39 (+5.3)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	5.22 (+5.9)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.70 (+8.6)

Graphique 10.15. Science et innovation en Espagne

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Gouvernance de la politique STI. La loi STI instaure une nouvelle structure de financement de la recherche et de gouvernance du système STI espagnol, avec la création de l'Agence gouvernementale pour la recherche (un organisme de financement) et une réforme complète des EPR. Cette loi prévoit de nouveaux dispositifs de gouvernance permettant d'assurer la coordination de l'action du gouvernement central et des administrations régionales (p. ex. : un système d'informations sur la STI qui facilite la mise en commun des informations entre les autorités centrales et régionales). Le Centre pour le développement de la technologie industrielle (CDTI) est toujours chargé du financement des activités industrielles et d'innovation plus proches du marché. Le gouvernement en place depuis décembre 2011 a par ailleurs créé un nouveau ministère de l'Économie et de la Compétitivité qui a repris les responsabilités du ministère de la Science et de l'Innovation.

Base scientifique. Pour l'Espagne, les plus gros défis consistent à améliorer la qualité de ses publications scientifiques et à renforcer l'apport de la recherche publique à l'économie et à la société. La stratégie Université 2015 vise à accroître la contribution des universités à la satisfaction des besoins sociaux et économiques et à améliorer leur compétitivité. Elle s'accompagne d'un système d'évaluation, y compris à l'échelle internationale, qui permet de suivre et de mesurer les progrès des universités.

Innovation et R-D des entreprises. L'État continue d'agir pour rendre l'environnement des entreprises plus propice à la R-D et à l'innovation. Le nombre d'entreprises se livrant à ces activités a d'ailleurs notablement augmenté, même si les performances actuelles sont faibles. La déduction fiscale dont bénéficient les entreprises au titre des activités innovantes a été portée de 8 à 12 %, et la loi sur l'économie durable a relevé à 60 % (contre 50 % auparavant) le pourcentage de déduction fiscale sur l'impôt brut pour l'ensemble des activités de R-D et d'innovation. Le CDTI propose par ailleurs des services d'information (p. ex. : le réseau PIDI) aux entreprises souhaitant mettre en place des projets de R-D. L'objectif de la Stratégie gouvernementale pour l'innovation est de faire en sorte que les dépenses des entreprises dans le domaine de la R-D et de l'innovation augmentent de 8.3 milliards USD par an d'ici à 2015, le nombre d'entreprises innovantes de 40 000, et les travailleurs des entreprises de moyenne et haute technologie de 500 000.

Entrepreneuriat. L'indicateur de capital-risque est inférieur à la médiane OCDE (1th), malgré les programmes mis en place pour soutenir les entreprises en phase de démarrage

(comme INNVIERTE, au budget de 422 millions USD pour 2011-14). Le nombre d'entreprises brevetantes de moins de cinq ans se situe à l'extrémité inférieure de la plage intermédiaire de l'OCDE (1⁽ⁱ⁾). Le programme InnoEmpresa pour 2007-13 s'adresse aux PME et comprend des projets régionaux et suprarégionaux auxquels participent des PME provenant de plusieurs régions.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. L'Espagne a mis en place une solide infrastructure en TIC, mais ses installations de réseau sont encore peu développées. Le pays possède des structures S-T ouvertes à l'ensemble de la communauté scientifique, technologique et industrielle nationale et internationale. Fort d'un budget d'environ 6 milliards USD, le plan Avanza2 2011-15 promeut les TIC dans l'administration publique, les soins de santé, les services et développe le réseau de télécommunications. Les efforts déployés récemment au niveau national concernent notamment l'amélioration et la modernisation des installations des TIC, moyennant un budget de quelque 160 millions USD pour 2007-15.

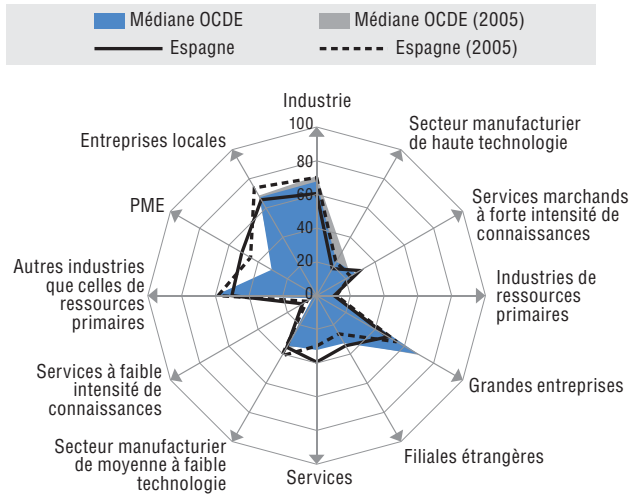
Ressources humaines. Malgré les progrès enregistrés dans le domaine de l'éducation et du capital humain (notamment l'augmentation du nombre de titulaires d'un doctorat), il existe un manque de ressources humaines de qualité ayant des liens étroits avec l'industrie. La nouvelle loi STI préconise une plus grande mobilité des chercheurs entre les EPR, ainsi qu'entre le public et le privé.

Technologies émergentes. L'Espagne investit dans les technologies habilitantes, notamment les TIC et les biotechnologies, qui jouent un rôle important dans des secteurs comme les sciences médicales et l'énergie, mais aussi dans les technologies spatiales. Elle a sélectionné pour cela des programmes et des partenariats public-privé (p. ex. : CIBER et RETICS) ayant trait aux TIC et aux biotechnologies, ainsi que des projets de recherche d'excellence dans la biomédecine et la santé. GENOMA, qui s'occupe de l'investissement technologique en Espagne, développe et finance des brevets et soutient l'essaimage d'entreprises. Les données relatives aux demandes de brevets PCT mettent en évidence un ATR dans les technologies liées à l'environnement, les biotechnologies et les nanotechnologies.

Innovation verte. L'innovation verte demeure une préoccupation centrale, en particulier pour ce qui concerne les technologies des énergies renouvelables. Pour soutenir la croissance verte, l'Espagne a mis en place une plateforme pour les technologies environnementales (PLANETA) dont le rôle est de promouvoir la coopération entre les établissements de recherche publics et privés sur ce type de technologies.

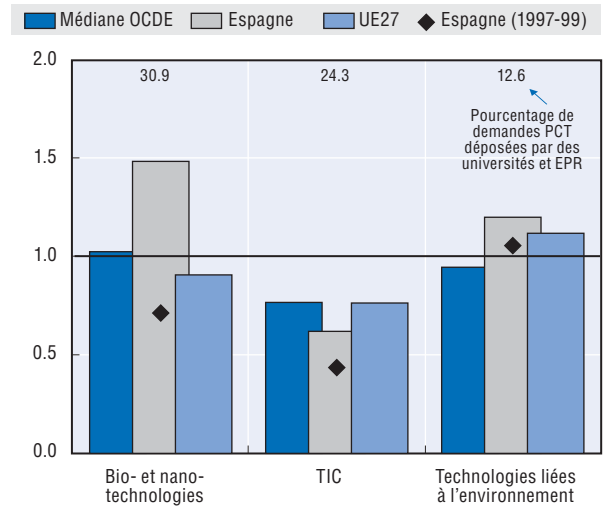
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

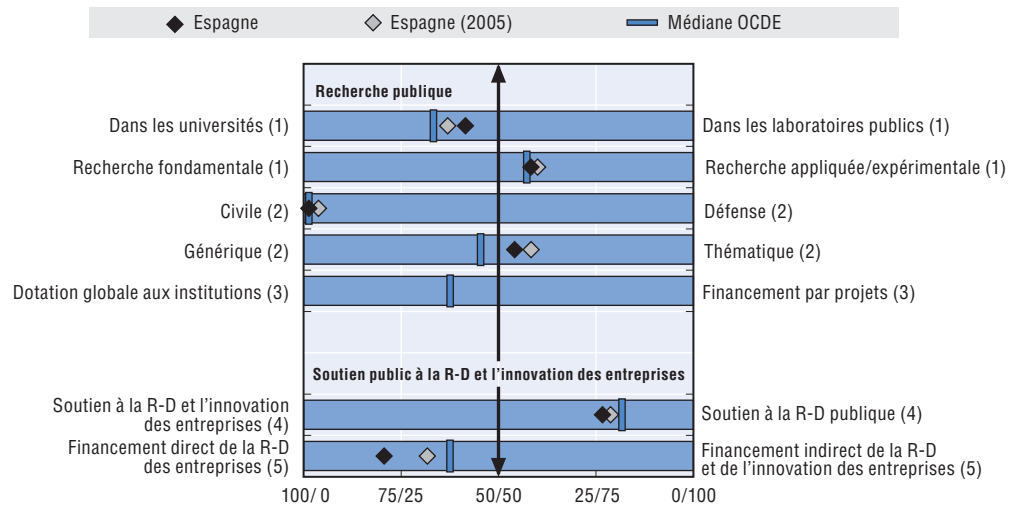


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742266>

ESTONIE

Enjeux pour la politique STI

Améliorer la croissance à long terme de l'Estonie en :

- Augmentant la qualité et l'efficacité de la recherche publique et réformant le système de financement de la R-D publique.
- Renforçant la capacité d'innovation et d'investissement dans la R-D du secteur privé, ainsi que les conditions propices à l'innovation des entreprises.
- Augmentant le nombre de titulaires d'un doctorat en science et ingénierie.

Description générale du système STI. L'Estonie est une petite économie dont les priorités sont la R-D et l'innovation. Elle a, au cours des dix dernières années, renforcé le dispositif de recherche et d'innovation en réformant l'ancien système soviétique pour l'orienter davantage vers le marché. Le pays enregistre l'un des taux de croissance de la DIRD les plus élevés de la zone OCDE, à savoir 11.8 % par an entre 2005 et 2010. Pendant cette période, la DIRDE a connu une forte hausse, passant de 0.42 % à 0.82 % du PIB. En 2010, le secteur des entreprises représentait 50 % de la DIRD, contre 45 % en 2005. Toutefois, l'innovation par les entreprises reste inférieure à la médiane OCDE en termes de dépenses de R-D (diagramme 1^(d)), d'entreprises figurant dans le Top 500 (1^(e)), de brevets (1^(f)) et de marques (1^(g)). Elle est en outre concentrée dans un nombre réduit de secteurs de haute technologie, comme les TIC, les biotechnologies, les services financiers et les télécommunications. L'Estonie possède un système de recherche publique et universitaire relativement dynamique (1^{(a)(c)}) et une base solide en termes de capital humain (1^{(s)(t)(u)(v)}). Ses liens avec les réseaux de connaissances internationaux (1^{(q)(r)}) sont bons, et le niveau de développement et d'utilisation de l'infrastructure Internet correspond à la médiane OCDE (1^{(k)(l)(m)(n)}).

Évolutions récentes des dépenses STI. Malgré la crise économique, la DIRD est passée de 1.28 % du PIB en 2008 à 1.63 % en 2010. Elle est financée à 44 % par l'État, à 44 % par le secteur des entreprises et à 11 % par l'étranger. Au

cours de la période 2007-10, la partie de la DIRD financée par l'État est passée de 0.45 % à 0.71 % du PIB, et celle financée par des fonds privés, de 0.49 % à 0.72 % du PIB. Selon les prévisions, les budgets publics de la R-D devraient augmenter dans les années à venir.

Stratégie STI générale. La stratégie mise au point par l'Estonie en matière de recherche, développement et innovation (Knowledge-Based Estonia 2007-13) définit les principaux objectifs et priorités technologiques en ce qui concerne la R-D. Ces objectifs sont l'amélioration de la qualité de la recherche publique et de l'innovation du secteur privé et l'augmentation du potentiel de croissance sur le long terme. Ils seront atteints en développant le capital humain (p. ex. : en rendant le métier de chercheur plus attractif), en améliorant la capacité d'innovation des entreprises, en élaborant des politiques de croissance à long terme et en réorganisant les activités de R-D et d'innovation du secteur public de manière à les rendre plus efficaces (p. ex. : en modernisant les infrastructures de R-D). Les principales technologies retenues dans la stratégie sont les TIC, les biotechnologies et les technologies des matériaux. La stratégie 2014-20 sera définie au cours de l'année 2012.

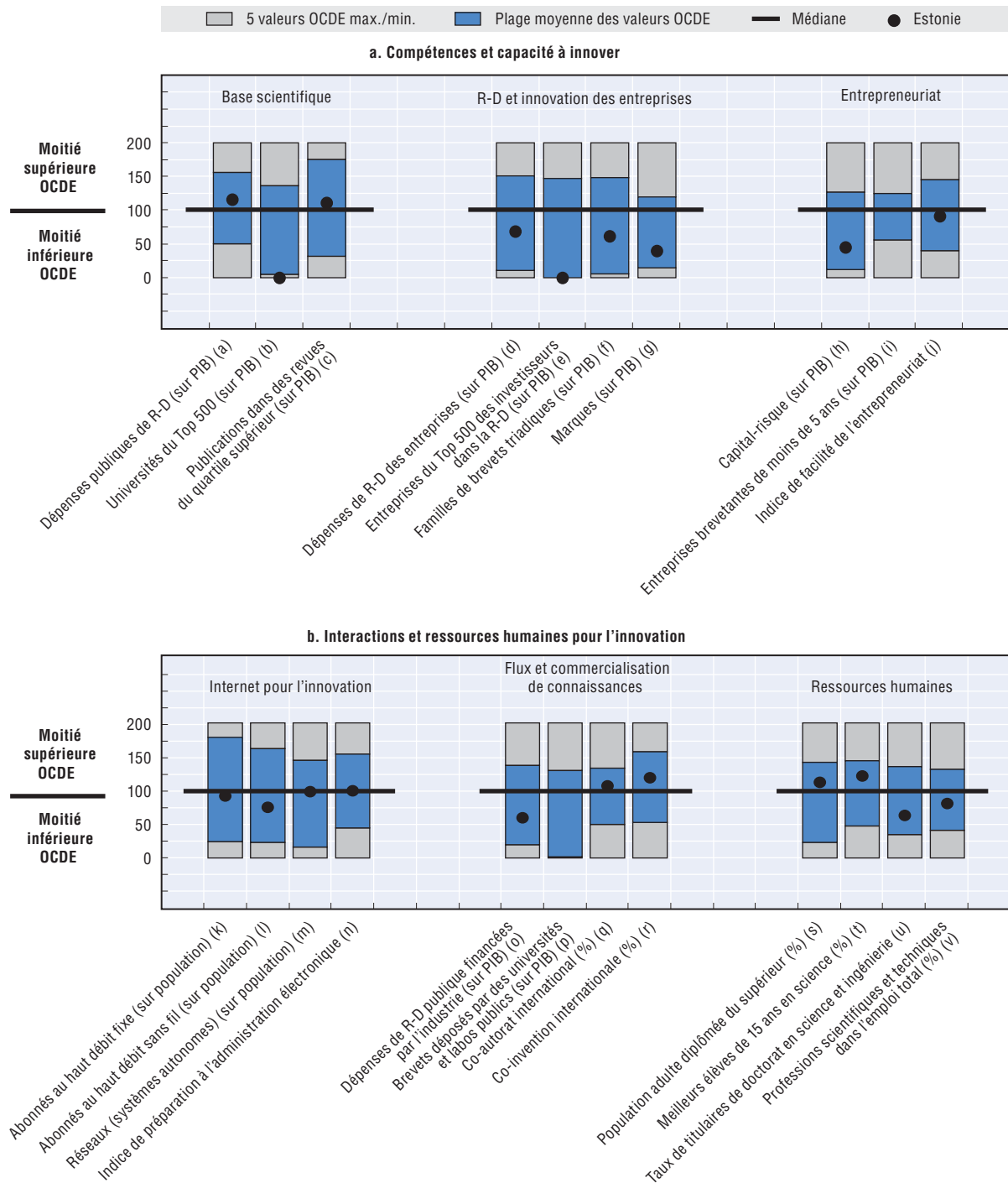
Gouvernance de la politique STI. Le Conseil estonien de la recherche a été créé en 2011 à la faveur d'une modification de la loi sur l'organisation de la R-D. Conçu pour être un organisme de financement, il a en fait absorbé la Fondation estonienne des sciences et la Fondation Archimède. Ses missions sont les suivantes :

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	26.4 (+3.2)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.63 (+11.8)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	1.77 (+2.5)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.73 (+12.1)

Graphique 10.16. Science et innovation en Estonie

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

encourager la R-D fondamentale et appliquée, apporter un soutien aux chercheurs, favoriser la coopération internationale, et coordonner et mettre en œuvre les programmes nationaux et internationaux de recherche et d'éducation.

Base scientifique. La recherche publique estonienne s'est beaucoup améliorée depuis dix ans. Les quatre universités publiques du pays jouent un rôle important dans la R-D et obtiennent des résultats légèrement supérieurs à la médiane OCDE en termes de publications scientifiques internationales (1^(c)). La DIRD financée par les universités a cependant reculé, passant de 52 % en 2000 à 38 % en 2010. Le gouvernement estonien a adopté plusieurs programmes pour encourager la production de connaissances et accroître la qualité, la compétitivité et l'internationalisation des universités. La modification de la loi sur l'organisation de la R-D a instauré deux nouveaux types d'évaluation de la R-D : des évaluations régulières visant à mesurer la qualité des travaux de R-D à l'aune de critères reconnus au niveau international ; et des évaluations ciblées destinées à améliorer la recherche dans des domaines précis.

Innovation et R-D des entreprises. De 2001 à 2010, la DIRDE a augmenté plus rapidement que dans les autres pays de l'OCDE. Malgré cela, elle reste bien au-dessous de la médiane OCDE en pourcentage du PIB et en taux de dépôts de brevets. De surcroît, elle provient à 75 % de 58 entreprises. Le gouvernement estonien a l'intention de stimuler la R-D et l'innovation des entreprises au moyen d'aides financières directes (p. ex. : des chèques-innovation) et de mesures non financières (comme le Programme 2009-13 de sensibilisation et de renforcement des compétences en matière d'innovation et d'entrepreneuriat).

Entrepreneuriat. Les indicateurs caractérisant les conditions en matière d'entrepreneuriat et d'innovation se situent au-dessous de la médiane OCDE (diagramme 1^{(h)(j)}). Des efforts sont actuellement déployés pour stimuler l'entrepreneuriat (comme le Programme 2009-13 de sensibilisation et de renforcement des compétences en matière d'innovation et d'entrepreneuriat et le programme Start-up Estonia). La promotion de l'entrepreneuriat dans les établissements d'enseignement supérieur est également l'un des éléments du Plan d'action gouvernemental 2011-15.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Les investissements dans les infrastructures de R-D sont en grande partie financés par les fonds structurels de l'UE. Le budget total

pour 2007-13 est de 320 millions USD, répartis entre les investissements en bâtiments (165 millions USD) et en équipements de recherche (157 millions USD). En 2010, l'État a adopté une Feuille de route sur les infrastructures de recherche qui insiste sur la nécessité de mettre à niveau les infrastructures existantes et de créer de nouvelles installations. Ce document, qui recense 20 infrastructures de recherche d'importance nationale, permettra d'orienter les investissements publics dans les infrastructures de R-D au cours des 10 à 20 prochaines années.

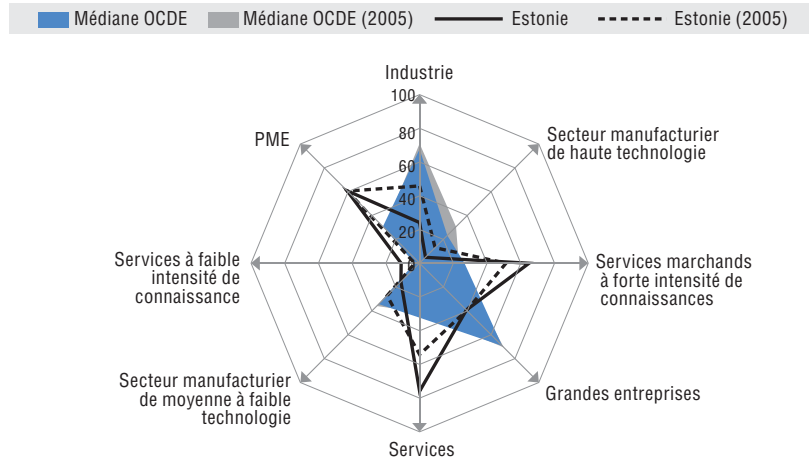
Flux et commercialisation des connaissances. Des initiatives sont également en cours pour renforcer les liens entre les milieux scientifiques et le monde de l'entreprise (l'Université de Tartu a mis en place une nouvelle structure de gouvernance qui associe des partenaires extérieurs à ses activités, et l'État a établi un programme qui prévoit une formation des doctorants en coopération avec les entreprises).

Ressources humaines. En Estonie, le pourcentage de diplômés de l'enseignement supérieur se situe au-dessus de la médiane OCDE (1^(s)). Au vu du faible taux de titulaires d'un doctorat en S-T, la Fondation Archimède a créé en 2010 une unité chargée de la communication sur la science, qui coordonne plusieurs initiatives financées par des fonds publics et gère un programme visant à renforcer l'intérêt des jeunes pour les métiers S-T (avec un budget de 6.5 millions USD pour 2009-13). Par ailleurs, la Stratégie relative à l'enseignement supérieur et celle concernant la R-D et l'innovation ont fixé un objectif de 300 doctorats par an d'ici à 2015.

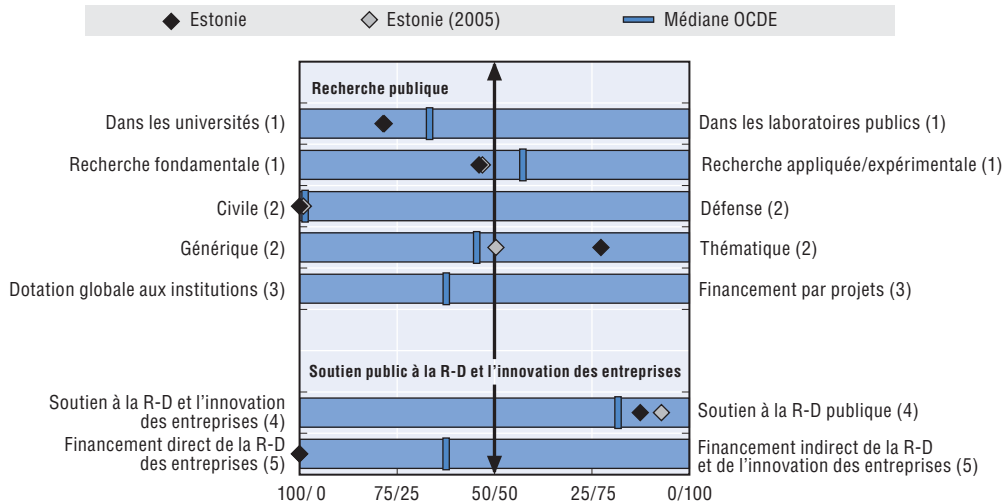
Technologies émergentes. Le gouvernement estonien a mis sur pied six programmes nationaux à l'appui de la R-D dans les technologies énergétiques, les TIC, les biotechnologies, la santé, les technologies liées à l'environnement et les technologies des matériaux. Les programmes relatifs aux centres d'excellence et aux centres de compétences sont eux aussi clairement axés sur les TIC, l'environnement, les nouveaux matériaux, la santé et la médecine.

Innovation verte. L'énergie, l'environnement et le développement durable sont des priorités de plus en plus importantes pour le gouvernement, comme en témoigne le Programme estonien sur les technologies énergétiques, auquel participent des chercheurs, des entreprises et l'État, et qui vise à développer des technologies d'extraction de l'huile de schiste et à trouver de nouvelles énergies, principalement renouvelables.

Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741791>

ÉTATS-UNIS

Enjeux pour la politique STI

- Façonner la population active et les infrastructures de recherche du XXI^e siècle.
- Stimuler des avancées sur les priorités nationales par l'innovation durable et fondée sur le marché.
- Améliorer la gouvernance de l'innovation et la coordination à l'intérieur d'un système très décentralisé.

Description générale du système STI. Les États-Unis sont depuis longtemps à l'avant-garde de l'innovation dans les secteurs de pointe, forts d'excellents établissements d'enseignement supérieur, d'un vaste marché intérieur intégré et de marchés financiers efficients. Au sein de l'OCDE, ils se taillent la part du lion de la DIRD (41 %), des familles de brevets triadiques (29 %) et des publications scientifiques (31 %). Ils abritent aussi près d'un tiers des 500 entreprises mondiales qui investissent le plus dans la R-D (diagramme 1^(e)). Le système de recherche s'appuie principalement sur un secteur des entreprises à forte intensité de R-D (2.04 % du PIB), qui représente 70 % de la DIRD. Les acteurs essentiels sont les grandes entreprises, tandis que les PME entrent pour 17 % dans la DIRDE et les filiales étrangères pour 15 % (diagramme 2). Les exécutants de R-D privés sont pour la plupart des entreprises manufacturières de haute technologie (50 %) et des entreprises de services à forte intensité de savoir (27 %). Le nombre de brevets triadiques rapporté au PIB est supérieur à la médiane OCDE (1^(f)). L'intensité des interactions internationales des chercheurs est en revanche inférieure à la médiane OCDE, ce qui s'explique par les multiples possibilités d'interaction qui s'offrent à l'intérieur du pays : 30 % des articles scientifiques et 12 % des brevets déposés en vertu du PCT donnent lieu à une collaboration internationale (1^{(g)(r)}). Universités et EPR sont présents dans les prises de brevets (1^(g)), notamment dans les bio- et nanotechnologies (35 %) (diagramme 3). Malgré un glissement de l'ATR ces dernières années, il est fort dans ces deux domaines et dans celui des TIC, mais plutôt faible dans les technologies environnementales (diagramme 3). Les États-Unis s'appuient sur un bon socle de qualifications : 41 % des adultes ont un niveau d'éducation supérieur, et les professions S-T représentent

35 % des emplois (1^{(s)(v)}). Le renouvellement des compétences est limité. Seuls 9 % des élèves de 15 ans obtiennent de bons résultats à l'épreuve scientifique du PISA, le nombre de titulaires d'un doctorat diminue en termes relatifs et les effectifs dans les filières menant à des carrières de chercheur ou d'ingénieur sont faibles (1^{(t)(u)}). L'infrastructure des TIC est bonne, avec un taux d'accès au haut débit satisfaisant en ce qui concerne le fixe (1^(k)) et élevé s'agissant du sans fil (1^(l)). L'indice de préparation à l'administration électronique est élevé (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD s'est élevée à 402 milliards USD et 2.90 % du PIB en 2009. Au cours de la période 2005-09, elle a enregistré une croissance vigoureuse en termes réels (2.9 % par an), malgré une baisse marquée de 5.8 milliards USD en 2009 sous l'effet de la contraction des dépenses privées. La loi adoptée en 2009 face à la crise économique, l'American Recovery and Reinvestment Act (ARRA), a autorisé des crédits de R-D de 18 milliards USD en vue de la mise au point de technologies énergétiques, climatiques et d'avenir.

Stratégie STI générale. La stratégie pour l'innovation de 2009 (Strategy for American Innovation: Driving towards Sustainable Growth and Quality Jobs) a été actualisée en 2011 et sert de point de départ aux efforts des pouvoirs publics visant à favoriser une économie fondée sur l'innovation. Elle a trois objectifs : une population active de toute première qualité et qualifiée pour le XXI^e siècle ; des marchés concurrentiels qui stimulent un entrepreneuriat productif ; et des avancées sur les priorités nationales.

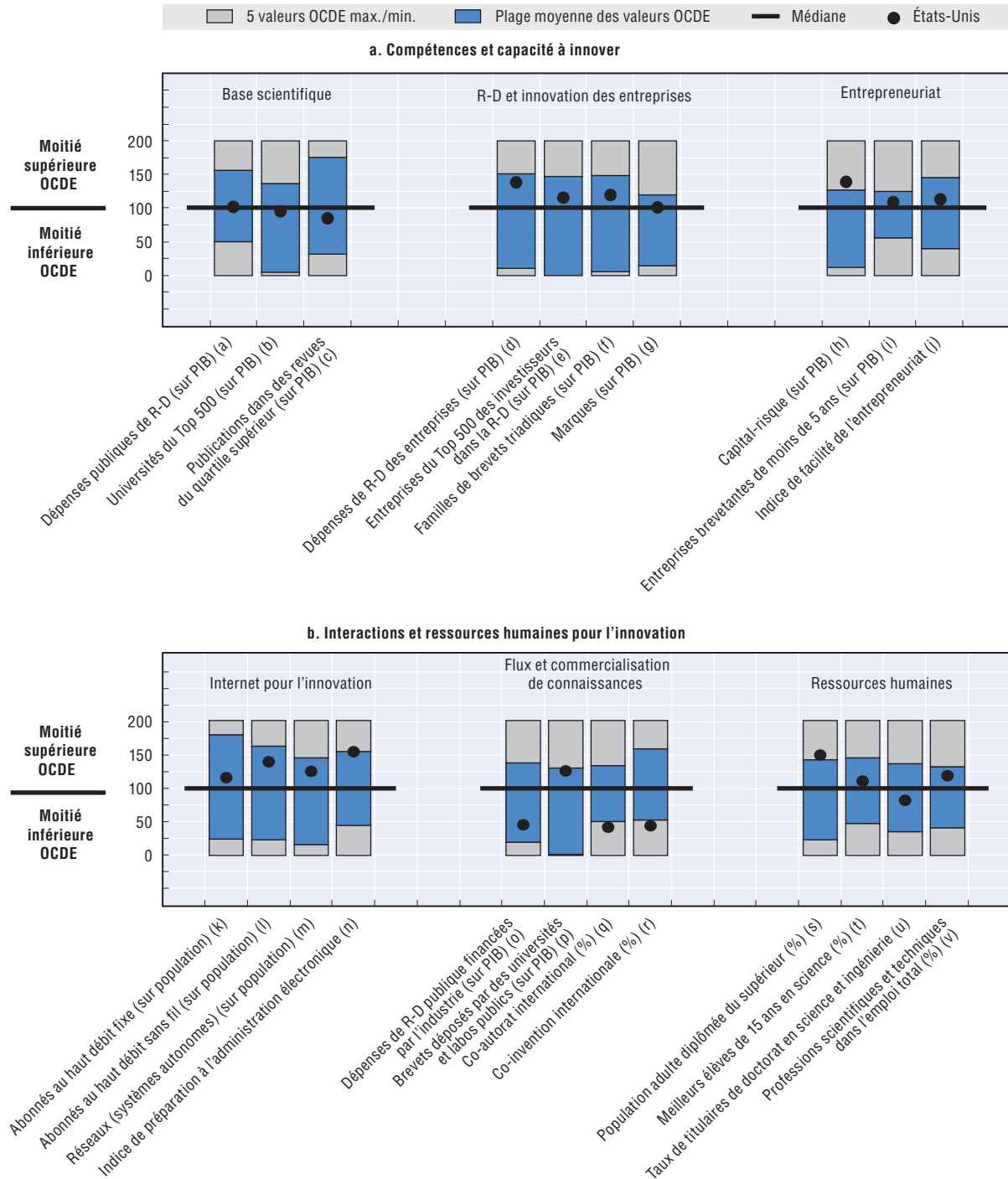
Gouvernance de la politique STI. Il n'existe pas d'administration centrale chargée exclusivement de

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	59.0 (+1.6)	DIRD, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	2.90 (+2.9)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	2.67 (+3.1)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	1.01 (+4.2)

Graphique 10.17. Science et innovation aux États-Unis

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

l'innovation. L'Office of Science and Technology Policy formule des conseils sur les décisions à prendre et coordonne les politiques STI. Au sein du ministère du Commerce, les organismes clés sont le National Institute of Standards and Technology (NIST) et le Patent and Trademark Office. Le ministère a créé l'Office of Innovation and Entrepreneurship et le National Advisory Council on Innovation and Entrepreneurship. En janvier 2012, un certain nombre de conclusions concernant la recherche fondamentale, l'enseignement, l'infrastructure de recherche et le soutien au secteur manufacturier ont été présentées dans un rapport d'étape. La constitution d'une base de connaissances pour améliorer l'évaluation des politiques est en cours dans le cadre de deux programmes de la National Science Foundation (NSF) : Science of Science and Innovation Policy (SciSIP) et Science of Science Policy (SoSP).

Base scientifique. Les États-Unis possèdent une solide base scientifique, mais au niveau agrégé, certains indicateurs de résultats sont tout proches de la valeur médiane de l'OCDE (1^(a)(b)(c)). Les dépenses publiques de R-D sont légèrement supérieures à la médiane, et les universités et chercheurs de beaucoup d'autres pays de l'OCDE se sont hissés au niveau de performance de leurs homologues américains.

Innovation et R-D des entreprises. Pour stimuler la R-D des entreprises, il est prévu de simplifier le crédit d'impôt recherche et expérimentation (R&E), de le prolonger et d'élargir son champ d'application. Le budget 2013 marque une hausse de 5 % du budget de la R-D non liée à la défense, qui passe à 64.9 milliards USD. À terme, trois organismes scientifiques clés – la NSF, l'Office of Science du ministère de l'Énergie et les laboratoires du NIST – verront leur budget multiplié par deux.

Entrepreneuriat. Des programmes d'enseignement structuré de l'entrepreneuriat ont vu le jour ces dernières années, et la Fondation Kauffman a alloué 20 millions USD au financement de la recherche sur l'entrepreneuriat par les universités. Le programme Small Business Innovation Research offre aux PME des possibilités d'accéder à des financements publics destinés à la R-D. Si la modification prévue du crédit d'impôt R&E est entérinée, les PME pourront également profiter de ce crédit et de prêts. L'entrepreneuriat est aussi encouragé par la Startup America Initiative.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Dans le cadre de la mise en place des infrastructures du XXI^e siècle, le Wireless Innovation (WIN) Fund versera 300 millions USD au profit de la R-D dans le domaine des technologies sans fil de pointe. Cela devrait permettre de développer l'accès haut débit à Internet, de moderniser le réseau électrique

et de mieux exploiter le spectre pour les communications sans fil.

Pôles et politiques régionales. L'Economic Development Administration (EDA) encourage le développement des pépinières d'entreprises et des pôles régionaux, et œuvre conjointement avec la Small Business Administration en faveur des pôles d'innovation régionaux. Le ministère de la Défense possède des pôles technologiques consacrés à la robotique, l'énergie et la cybersécurité. Parmi les évolutions importantes intervenues récemment, il y a la création d'un nouveau centre de validation de concept à l'University City Science Center de Philadelphie, et celle de l'Office of Innovation and Entrepreneurship (OIE). L'OIE gère notamment le programme i6 Challenge, qui accorde des subventions sur appel d'offres.

Flux et commercialisation des connaissances. Avec l'adoption de l'America Invents Act 2011, les États-Unis ont procédé à une réforme majeure qui améliore la protection des DPI et l'octroi de licences. Le but est de réduire le nombre de demandes de brevet en attente, de limiter les actions en justice, d'améliorer la qualité des brevets et de permettre aux inventeurs de mieux protéger leur propriété intellectuelle à l'étranger. L'Office of Experimental Programs to Stimulate Competitive Research (EPSCoR) de la NSF vise à renforcer la recherche et l'enseignement en S-T, et de prévenir une concentration excessive des activités de recherche.

Ressources humaines. L'amélioration de l'enseignement des sciences, des technologies, de l'ingénierie et des mathématiques (STEM) est une priorité nationale, tout comme l'objectif d'occuper la première place en termes de diplômés de l'enseignement supérieur. Une hausse de 2.6 % est proposée dans le budget 2013 pour améliorer l'enseignement postsecondaire des STEM et la qualité des enseignants dans les classes allant de la maternelle à la 12^e année d'études. Le plan stratégique quinquennal pour l'enseignement des STEM vise à assurer une meilleure coordination des organismes impliqués dans ce domaine. Parmi les autres programmes axés sur le capital humain figurent Race to the Top (Phase 3), l'Early Learning Challenge Fund et le Head Start Program.

Technologies émergentes. Le budget 2013 prévoit d'allouer 2.2 milliards USD à la R-D dans les technologies de fabrication de pointe, les matériaux industriels et la robotique en vue de créer des emplois de qualité dans l'industrie manufacturière. Il propose également de débloquer 30.7 milliards USD en faveur de la recherche biomédicale dans les National Institutes of Health. Des crédits sont alloués au National Center for Advancing Translational Sciences afin d'accélérer la mise au point de

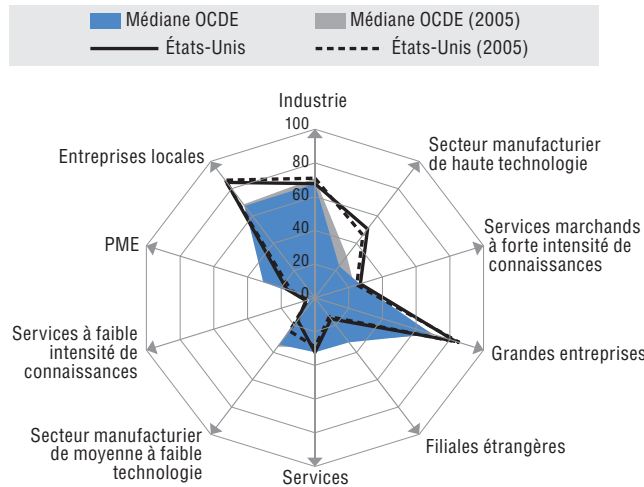
nouveaux traitements et diagnostics, et la National Nanotechnology Initiative bénéficie d'un financement régulier au titre de la R-D.

Innovation verte. Les États-Unis ambitionnent d'être le numéro un mondial de la R-D dans les technologies des énergies propres. Le Clean Energy Standard vise à créer un

marché pour les technologies propres par des incitations fiscales et par le crédit d'impôt à la production. D'autres financements en faveur de la R-D ont été attribués à l'Advanced Research Projects Agency-Energy et à l'Energy Efficiency and Renewable Energy Office, au titre des véhicules à technologies de pointe.

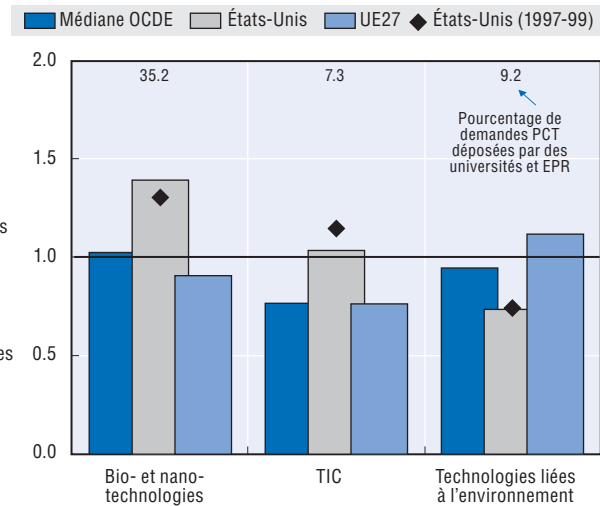
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

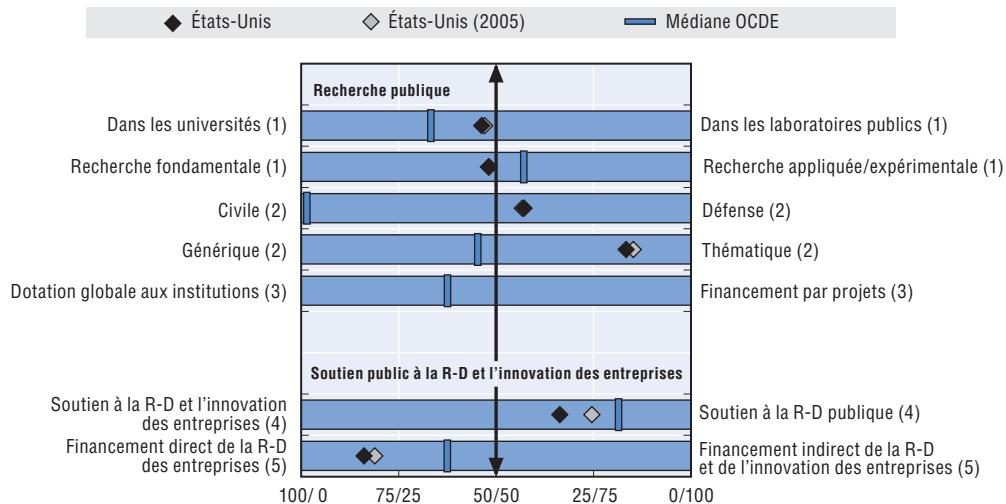


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742361>

FÉDÉRATION DE RUSSIE

Enjeux pour la politique STI

- Accroître l'activité d'innovation dans les entreprises et renforcer la recherche universitaire.
- Amplifier les activités de recherche dans les universités.
- Mieux exploiter le potentiel commercial de la R-D du secteur public.
- Rendre les conditions cadres plus favorables à l'entrepreneuriat et à l'innovation.

Description générale du système STI. La Fédération de Russie a une longue tradition dans le domaine S-T et possède de nombreux centres d'excellence. Elle jouit d'une solide réputation internationale dans l'aérospatial, les sciences et techniques nucléaires et les logiciels de pointe. L'essentiel de la R-D russe est encore exécuté dans les instituts de recherche sectoriels publics, qui sont pour la plupart séparés des entreprises industrielles et établissements d'enseignement supérieur (EES). La part de la recherche publique financée par le secteur des entreprises est légèrement supérieure à la médiane OCDE, mais le nombre de brevets déposés par les universités et les EPR rapporté au PIB est au niveau des pays de l'OCDE les moins performants (diagramme 1^{(o)(p)}). Le bilan de la collaboration internationale est mitigé : seulement 31 % des articles scientifiques sont produits avec des co-auteurs étrangers (1^(q)), mais elle est à l'origine de 22 % des brevets déposés en vertu du PCT (1^(r)), ce qui est proche de la médiane OCDE mais s'explique aussi en partie par les prises de brevet des entreprises internationales établies sur son sol. Malgré les récentes initiatives, la réglementation excessivement restrictive, les dérogations au principe de légalité et le manque de concurrence demeurent d'importants freins à l'entrepreneuriat (1^(j)). Avec 54 % la Russie a un très fort taux de diplômés de l'enseignement supérieur (1^(s)), bien plus que tous les pays de l'OCDE, mais le score des élèves de 15 ans à l'épreuve scientifique du PISA est faible (1^(t)). En outre, le vieillissement des chercheurs et ingénieurs fait craindre pour les capacités de R-D à l'avenir. L'ATR est proche de la moyenne de l'OCDE, avec depuis quelques années une nette progression dans les nanotechnologies (diagramme 3). Les infrastructures

des TIC laissent à désirer, puisqu'on dénombre seulement 11 abonnés au haut débit fixe pour 100 habitants (1^(k)). Enfin, l'indice de préparation à l'administration électronique est inférieur à la médiane OCDE (1^(m)).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD s'est élevée à 1.16 % du PIB en 2010, notablement inférieure à la médiane OCDE. En 2010, le secteur des entreprises a financé à peine 26 % et l'État, 70 %. La part de ce dernier n'a cessé d'augmenter depuis 2000, année où elle était de 55 %. Les dépenses de R-D financées par l'État ont augmenté de 7.9 % par an en moyenne durant la période quinquennale qui s'est achevée en 2010.

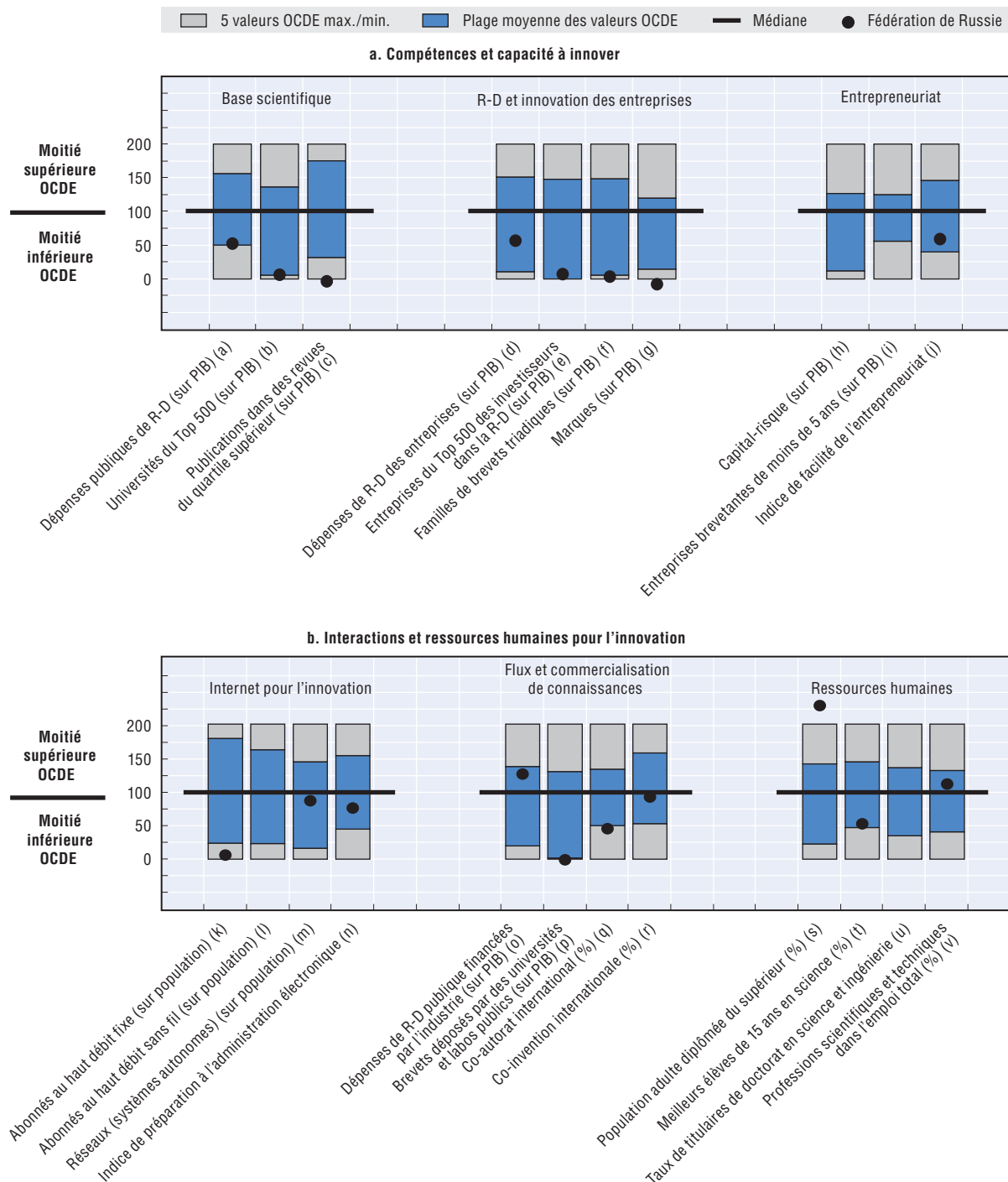
Stratégie STI générale. Après le déclenchement de la crise financière en 2008, une nouvelle approche stratégique de modernisation s'est imposée, avec des priorités à long terme et un nouveau cadre de gouvernance pour le STI national. Parallèlement, le pays adopte une conception plus large de l'innovation, énoncée dans la Stratégie de développement de l'innovation de la Fédération de Russie à l'horizon 2020, élaborée par le ministère du Développement économique. Le but est de poursuivre le développement du capital humain, de stimuler l'innovation dans les entreprises, de créer un climat propice à l'activité d'innovation dans le secteur public, d'accroître l'efficacité et le dynamisme de la R-D et de promouvoir la coopération internationale en STI. En outre, les autorités ont lancé le Programme d'État pour le développement de la science et de la technologie 2012-20, qui vise à concentrer les ressources sur la mise en place d'un secteur de R-D efficace et compétitif, capable de jouer un rôle moteur dans la modernisation technologique de

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	20.6 (+3.3)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.16 (+5.2)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	1.75 (+3.1)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.82 (+7.9)

Graphique 10.18. **Science et innovation dans la Fédération de Russie**

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

l'économie. Ce programme prévoit notamment un soutien public pour les domaines technologiques prioritaires et les infrastructures S-T intersectorielles.

Gouvernance de la politique STI. Plusieurs ministères soutiennent la R-D et l'innovation, à commencer par le ministère de l'Éducation et des Sciences et celui du Développement économique. La Commission gouvernementale de la haute technologie et de l'innovation et la Commission présidentielle pour la modernisation et le développement technologique de l'économie ont une influence de plus en plus forte. Elles sont devenues les principaux centres de décision et sont dotées d'importants pouvoirs de coordination sur les questions touchant aux politiques de R-D et d'innovation.

Base scientifique. Le pays est doté d'une vaste base scientifique publique dominée par les instituts sectoriels. Les instituts de l'Académie des sciences russe représentent également une part significative de la R-D exécutée par le secteur public et mènent des travaux de recherche fondamentale qui, dans beaucoup de pays de l'OCDE, sont conduits par les EES. Les résultats de la recherche en termes de publications dans les revues scientifiques (1^(c)) et de dépôts de brevets triadiques (1^(f)) sont modestes. Des efforts sont faits pour renforcer la recherche dans les EES, notamment au travers des programmes Potentiel de recherche et d'enseignement d'une Russie innovante (2009-13) et Soutien fédéral aux hautes écoles de pointe (2010-12). Une bonne partie des nouveaux investissements vise à créer un noyau d'EES d'élite à vocation de recherche, à l'instar de ce qui se fait dans beaucoup de pays de l'OCDE.

Innovation et R-D des entreprises. La R-D des entreprises est concentrée dans celles de grande taille, en particulier dans les industries de ressources. En dehors des domaines d'excellence traditionnels (électronucléaire, aérospatial) il s'agit principalement d'activités tournées vers la modernisation et le renouvellement des technologies afin d'augmenter la productivité. À part quelques entreprises de haute technologie (en particulier dans le secteur des TIC), les PME suivent des stratégies d'innovation qui passent notamment par l'adoption de technologies. Il existe deux types de mesures de promotion de l'innovation : celles qui visent à abaisser les obstacles administratifs et à améliorer les conditions cadres (fiscalité et régimes douaniers compris) pour stimuler l'innovation et celles qui ciblent les grandes entreprises d'État, à l'instar de l'Initiative pour l'application de l'innovation (2011-12), qui les oblige à formuler et à mettre en œuvre des stratégies de développement de l'innovation.

Pôles et politiques régionales. Les activités de R-D et d'innovation sont concentrées à Moscou et Saint-Pétersbourg et dans les environs. Les pouvoirs publics recourent à plusieurs mécanismes pour promouvoir les pôles régionaux : zones économiques spéciales, parcs technologiques, centres technologiques et d'innovation. En 2010, le gouvernement a annoncé la création à Skolkovo d'un centre d'innovation, qui offre des incitations en faveur de l'implantation de filiales étrangères.

Flux et commercialisation de connaissances. La coopération restreinte entre les milieux scientifiques, les EES et l'industrie constitue un frein à l'innovation. Le cadre législatif a récemment fait l'objet de modifications visant à promouvoir la coopération. Une série de lois fédérales (2009-11) encouragent l'essaimage d'entreprises à partir des universités et instituts de recherche et prévoient un cofinancement de la recherche en coopération entre les entreprises et les universités, ainsi qu'une aide au développement des infrastructures d'innovation dans les universités. L'initiative sur les plateformes technologiques (2011) encourage les échanges de savoir et la coopération au stade pré-concurrentiel entre les entreprises, les instituts de recherche, les universités et les bureaux d'étude autour de domaines sélectionnés sur une base concurrentielle.

Mondialisation. Le système d'innovation a beaucoup à gagner d'un renforcement des liens internationaux. Parmi les pays non membres de l'UE, seuls les États-Unis participent aux programmes cadres de l'UE à une échelle plus importante que la Russie. Parallèlement, le gouvernement a poursuivi les efforts visant à stimuler l'afflux d'IDE : en 2011, il a supprimé l'obligation d'approbation préalable par les autorités des acquisitions effectuées par des entreprises étrangères dans certains secteurs stratégiques.

Technologies émergentes. La science des matériaux et les sciences physiques étant traditionnellement des points forts, les pouvoirs publics jugent que le pays doit devenir un leader mondial dans le secteur des nanotechnologies. Les investissements fédéraux ont augmenté avec la création en 2007 de la société Rusnano. L'entreprise d'État Rostekhnologii et l'Agence fédérale russe de l'énergie atomique apportent également un soutien significatif aux technologies émergentes.

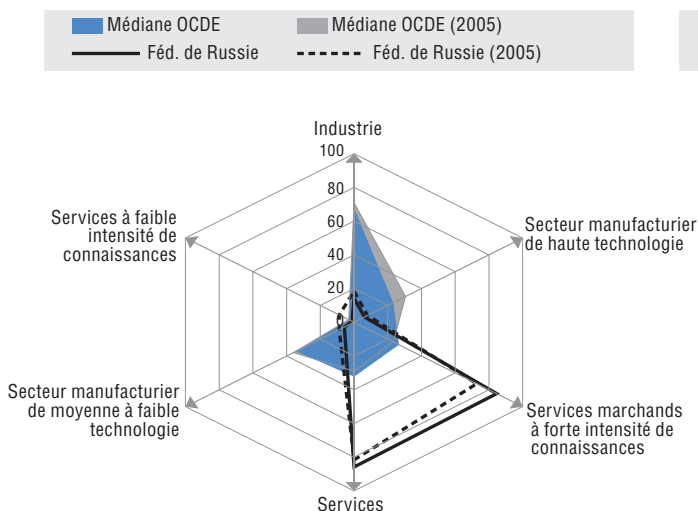
Innovation verte. Compte tenu de la forte intensité énergétique de l'économie russe, les pouvoirs publics ambitionnent de mettre en œuvre des mesures en faveur de l'efficacité énergétique. La loi fédérale sur les économies d'énergie et l'amélioration de l'efficacité énergétique (2009) a permis de franchir une première étape dans la promotion des normes de l'Agence

internationale de l'énergie. D'autres initiatives en faveur d'une économie sobre en énergie sont prévues dans la Stratégie énergétique de la Russie à l'horizon 2030. Parallèlement, les investissements dans le développement

de technologies liées à l'environnement ont augmenté à la faveur de programmes spécialisés comme celui sur les technologies électronucléaires de nouvelle génération (2011-15).

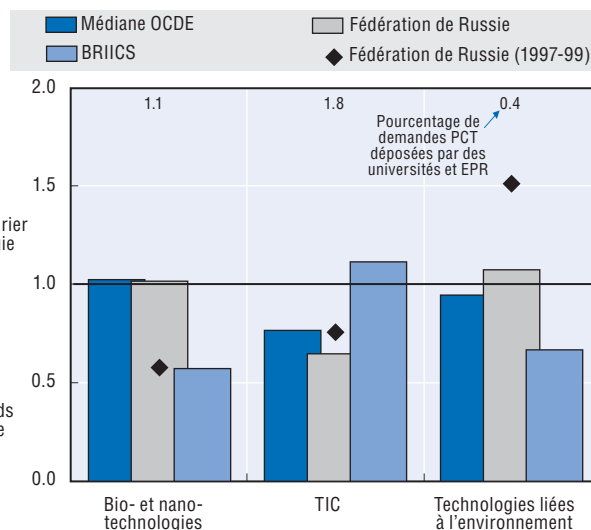
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

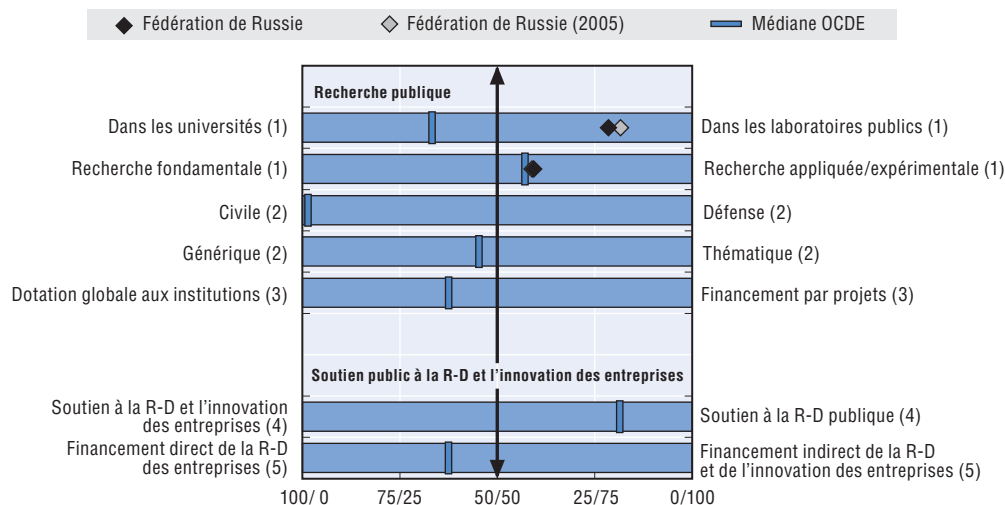


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la R-D par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742190>

FINLANDE

Enjeux pour la politique STI

- Internationaliser l'éducation, la recherche et l'innovation, et réformer les EPR.
- Élargir la portée de la R-D et créer dans tous les secteurs de nouvelles entreprises porteuses de croissance en mettant l'accent sur les PME.
- Répondre aux enjeux de la croissance verte par des modifications radicales du système.

Description générale du système STI. Le système STI finlandais figure depuis 20 ans dans le haut du classement international. La Finlande est une économie ouverte et ses entreprises ont des liens internationaux solides, mais son système de recherche est surtout national (diagramme 2). À 2.70 % du PIB en 2010, la DIRDE se situe bien au-dessus de la médiane OCDE (diagramme 1^(d)). Le pays parvient à maintenir un solide ATR dans les TIC, et son ATR dans les domaines des technologies émergentes et environnementales s'est accentué dans les dix dernières années (diagramme 3), même s'il demeure inférieur à la médiane OCDE. Les liens entre la science et l'industrie sont bien développés, et une bonne partie de la recherche publique est financée par l'industrie (1^(o)). Les indicateurs de coopération internationale sont contrastés : si le co-autorat représente 50 % du total des publications scientifiques (soit un peu plus que la médiane OCDE), seuls 19 % des demandes de brevets PCT concernent des co-inventions, ce qui est inférieur à la médiane OCDE (1^{(q)(t)}). Le nombre de brevets déposés par les universités et les EPR rapporté au PIB se situe bien au-dessous de la médiane (1^(p)). Les indicateurs du capital humain sont bons, avec 38 % de la population adulte diplômée de l'enseignement supérieur (1^(s)) et 37 % de professions S-T dans l'emploi total (1^(v)). Le pays enregistre le plus fort taux de chercheurs de l'OCDE (23 pour 1 000) et arrive aussi en tête du classement OCDE pour les résultats des jeunes de 15 ans à l'épreuve scientifique du PISA (1^(u)). Les infrastructures des TIC sont bien développées, avec 30 abonnés au haut débit fixe et 79 au sans fil pour 100 habitants (1^{(k)(l)}). L'indice de préparation à l'administration électronique est nettement supérieur à la médiane OCDE et se situe à un niveau similaire à ceux du Canada et de la Suède (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD représentait 3.88 % du PIB en 2010, ce qui place la Finlande en deuxième position dans la zone OCDE. Entre 2005 et 2010, ce taux s'est accru régulièrement, de 3.2 % par an, et l'objectif est de le porter à 4 % du PIB d'ici à 2015. La DIRDET devrait baisser en 2012, et l'on mise sur un objectif de 1 % du PIB pour la R-D publique. En 2010, la DIRD a été financée à 66 % par l'industrie, à 26 % par l'État et à 7 % par l'étranger. Compte tenu de la forte intensité de R-D en Finlande, le plan de relance de 2009 (un supplément de 159 millions USD) n'a que modérément stimulé les dépenses de STI.

Stratégie STI générale. Le système d'innovation finlandais est actuellement engagé dans une nouvelle série de réformes et procède à un recentrage de sa stratégie. Il a été évalué pour la dernière fois en 2009. Les recommandations suivantes avaient alors été émises : simplifier le dispositif, complexe et redondant ; revoir les organisations et les programmes ; et réduire le nombre d'organisations et d'universités intervenant dans la R-D. Le Plan d'action 2010-13 axé sur la demande et sur l'utilisateur a marqué l'abandon du système tourné vers l'offre. Le but est de s'attaquer à des problèmes tels que la concentration de la R-D et de l'innovation dans un nombre réduit de secteurs, le faible degré d'internationalisation de la recherche, ainsi que la fragmentation de l'éducation, de la recherche et de l'innovation. La Finlande vise à disposer d'ici à 2015 de l'un des meilleurs systèmes STI du monde.

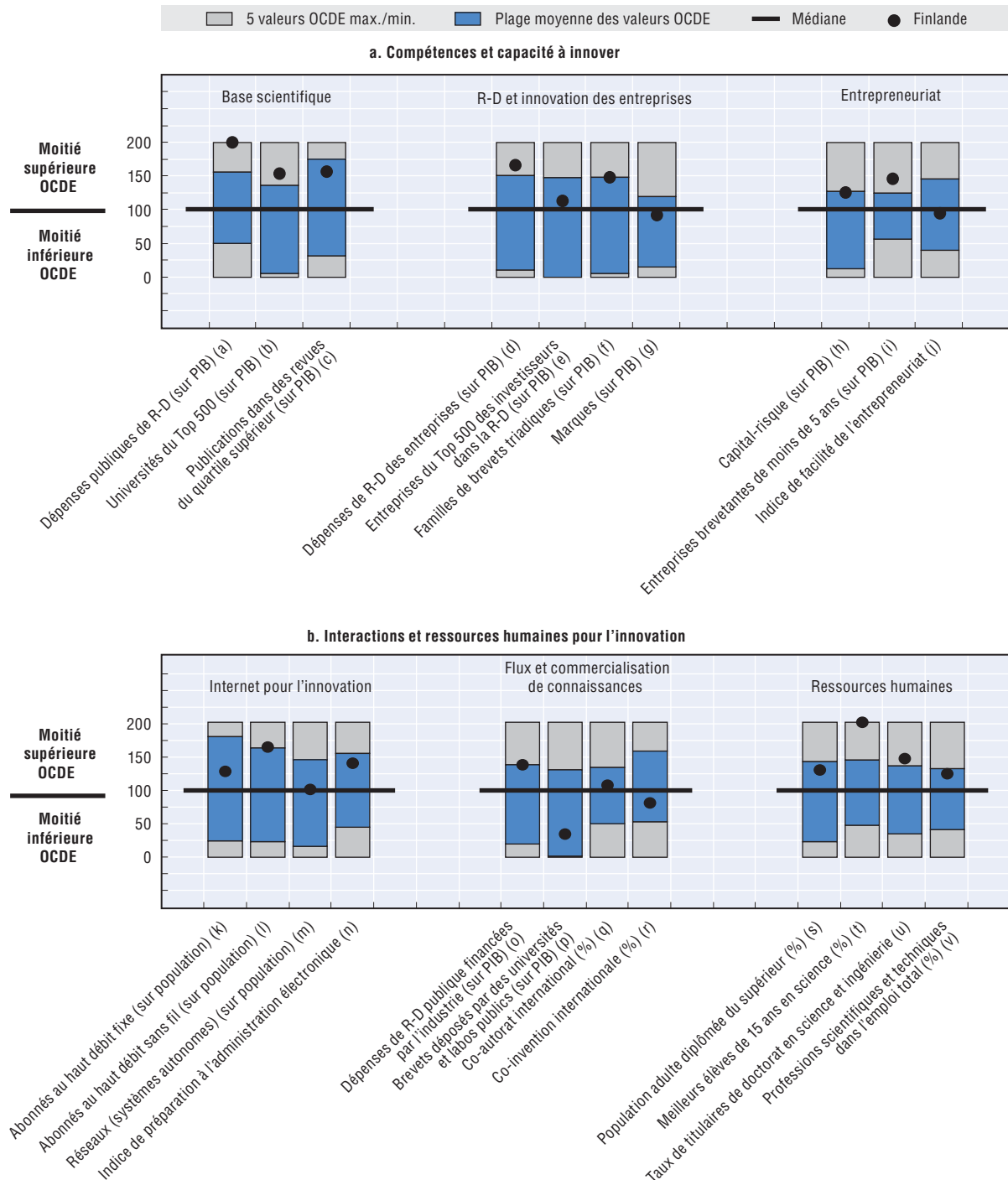
Gouvernance de la politique STI. Le ministère de l'Emploi et de l'Économie (MEE), qui a été réorganisé en septembre 2011, est chargé de la planification stratégique des politiques de l'innovation et de la préparation du budget. Le ministre de l'Éducation et de la Culture (MEC) est

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	47.9 (+1.1)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	3.88 (+3.2)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.46 (+0.7)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.00 (+3.2)

Graphique 10.19. Science et innovation en Finlande

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

responsable de l'enseignement supérieur et des questions de politique scientifiques connexes. Le Conseil pour la recherche et l'innovation (RIC) est le principal organe consultatif dans le domaine de la STI. Le MEE, le MEC et le

RIC élaboreront d'ici au début 2013 un nouveau Plan d'action pour la science et l'innovation qui fera partie de l'examen gouvernemental de mi-parcours. Le programme gouvernemental 2011-15 expose les lignes directrices sur

l'amélioration de l'innovation dans le contexte économique actuel. Les Lignes directrices gouvernementales sur la recherche et l'innovation 2011-15 sont le principal document d'orientation. Un nouveau Groupe de travail gouvernemental chargé de la coordination de la recherche, des prévisions et de l'évaluation est entré en fonction en 2011. Plusieurs évaluations de programmes et de projets sont en cours. Leurs résultats seront connus en 2012-13. Le RIC a également entrepris en 2011 de réformer les EPR.

Base scientifique. La Finlande possède une solide base scientifique, ses dépenses publiques de R-D sont élevées, ses universités sont bien classées et le nombre de publications scientifiques par rapport au PIB est relativement important (1^(a)(b)(c)).

Innovation et R-D des entreprises. L'Agence finlandaise de financement de la technologie et de l'innovation (Tekes), qui privilégiait les projets de R-D dans les secteurs industriels et technologiques, s'intéresse désormais aux services, à l'innovation non technique et aux PME. Un nouveau dispositif d'incitation fiscale à la R-D a été décidé et sera probablement introduit en 2013. Il s'adresse aux entreprises et aux capital-risqueurs privés. Pour le financement global de la R-D la Tekes tient à ce que le secteur privé représente au moins les deux tiers de la DIRD.

Entrepreneuriat. La Finlande possède une culture de l'entrepreneuriat et un secteur du capital-risque dynamiques (1^(h)) et un nombre très élevé de jeunes entreprises brevetantes (1⁽ⁱ⁾). La réorientation de l'action des pouvoirs publics vers les PME devrait permettre une amélioration de l'indice de facilité de l'entrepreneuriat (1^(j)). Enterprise Finland est un service consultatif en ligne pour les PME ; le programme Vigo Accelerator emploie un capital d'environ 80 millions USD au profit des jeunes entreprises prometteuses travaillant dans les technologies propres, les TIC, les technologies mobiles et les sciences de la vie.

Innovation dans le secteur public. Afin d'optimiser les services publics, l'initiative Innovative Forerunner Cities a visé un ensemble de dix villes innovantes. Managing Innovations, une initiative ministérielle conjointe, cherche à améliorer la coordination des politiques. En 2011, la décision de principe a été prise de rendre les données, archives et informations du secteur public accessibles gratuitement.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. En Finlande, les TIC sont un secteur hautement prioritaire. La Bibliothèque numérique nationale, l'IT Centre for Science, le centre Finnish Social Science Data Archive et Apps4Finland sont autant de programmes de gestion des informations numériques. La Tekes apporte son soutien à toute une série

de programmes à visée technologique tels que Value-added Mobile Solutions (VAMOS), un projet sur la technologie sans fil et les technologies d'informatique diffuse.

Mondialisation. Pour remédier au niveau modeste de collaboration internationale dans le domaine de la recherche, la Finlande a adopté la Stratégie pour l'internationalisation de l'éducation, de la recherche et de l'innovation (2015-20), préparé par le RIC. Les centres stratégiques pour la science, la technologie et l'innovation (SHOK) et le programme OSKE sur les centres d'expertise favorisent le développement des pôles d'activités. L'entreprise publique de financement Finnvera propose des prêts et des garanties d'emprunt aux sociétés qui exportent, et le programme Groove (2010-14), qui est financé à hauteur de 173 millions USD par la Tekes, aide les PME à se développer à l'international. Les entreprises étrangères menant des activités de R-D en Finlande ont droit à une aide financière de la Tekes.

Ressources humaines. Des réformes de l'enseignement ont été mises en œuvre pour garantir le bon fonctionnement du système éducatif et la compétitivité du marché du travail. La loi sur l'université a modifié le statut des universités, augmenté leur autonomie et fusionné un certain nombre d'universités et d'établissements d'enseignement supérieur au sein de l'University of Eastern Finland, de l'Université de Turku et de l'Université Aalto. Le programme Distinguished Professor (FiDiPro), dirigé conjointement par la Tekes et l'Académie de Finlande, attire des chercheurs internationaux de renom. Le centre LUMA promeut les études scientifiques et mathématiques. Dans le cadre de la stratégie Europe 2020, la Finlande ambitionne de porter le pourcentage de diplômés de l'enseignement supérieur à 42 %. Les universités créent, au niveau du doctorat, des programmes sur le développement de la carrière de chercheur.

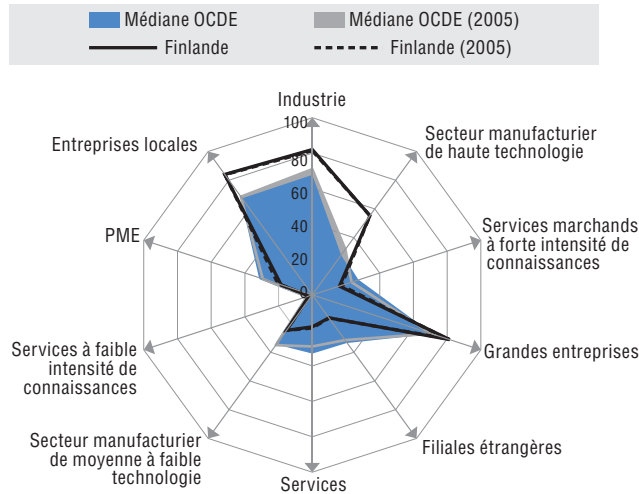
Technologies émergentes. La Tekes apporte son soutien à l'innovation dans plusieurs domaines faisant appel aux technologies émergentes : services, produits pharmaceutiques, navigation, tourisme, alimentation et eau, biotechnologies, TIC et technologies numériques, et enfin, sûreté et sécurité. La Tekes finance également une infrastructure permettant l'utilisation de véhicules électriques.

Innovation verte. Les investissements dans la R-D dans les technologies énergétiques ne cessent de croître depuis le milieu des années 2000 et ont augmenté de 324 millions USD en 2010. En 2012 le gouvernement a lancé un programme stratégique pour promouvoir la croissance, les activités commerciales, l'innovation et l'internationalisation du commerce lié à l'environnement.

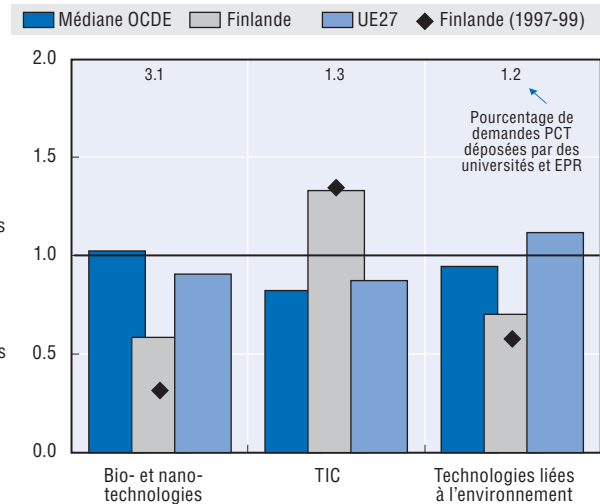
La Tekes a récemment présenté un nouveau programme, Towards Sustainable Growth and Green Economy. Le programme OSKE sur les centres d'expertise comprend des pôles sur les technologies propres, l'énergie et l'exploitation forestière. Quatre SHOK seront spécialisés dans la recherche sur la croissance verte. Le projet ICOS surveille les émissions

de gaz à effet de serre, et le programme Fuel Cell, doté d'un budget de 185 millions USD pour 2007-13, a été conçu pour mettre au point des solutions énergétiques alternatives. L'Institut finlandais de l'environnement (SYKE), le centre de recherche technique VTT et le consortium LYNET effectuent des recherches sur l'environnement.

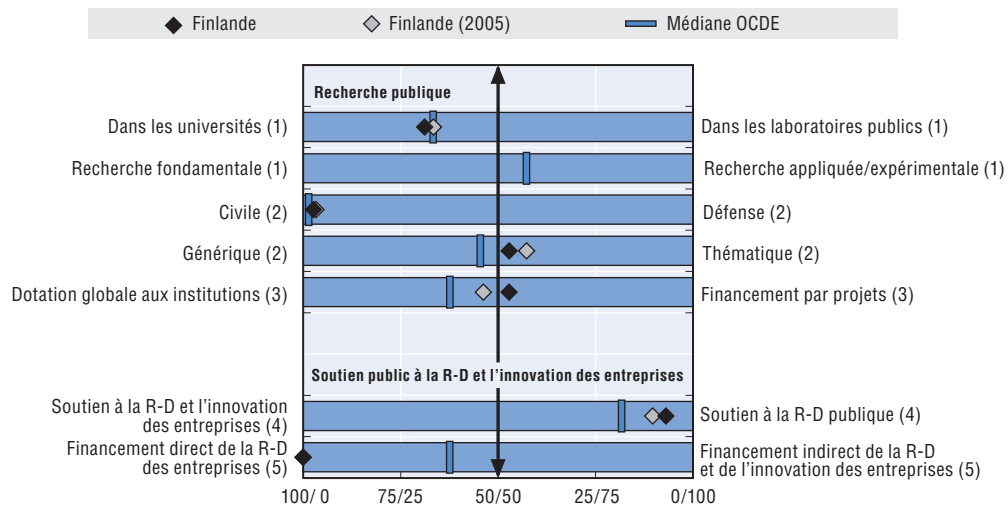
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741810>

FRANCE

Enjeux pour la politique STI

- Mutualiser les ressources et activités de recherche pour donner plus de visibilité internationale au système.
- Accélérer la valorisation de la recherche publique et renforcer sa présence sur les marchés de la propriété intellectuelle.
- Encourager la ré-industrialisation et structurer les filières industrielles par le Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) et la création de pôles de compétitivité.
- Élargir et améliorer l'évaluation des initiatives publiques, y compris le PIA.

Description générale du système STI. La France est l'une des cinq premières économies mondiales par son PIB, grâce à plusieurs secteurs à forte intensité de connaissances (production manufacturière de haute et moyenne-haute technologie, défense et services financiers), à son industrie agroalimentaire et au tourisme. Le système d'innovation français est le deuxième plus important d'Europe après celui de l'Allemagne, avec quelque 5 % de la DIRD, des brevets et des publications de l'OCDE. Il est marqué par la politique industrielle des années 1960 et 1970, qui a donné à certaines branches (aéronautique, rail, nucléaire) un avantage technologique durable. Certaines de ses entreprises pharmaceutiques, aéronautiques et nucléaires sont parmi les premiers investisseurs privés mondiaux dans la R-D (diagramme 1^(e)). Néanmoins, l'intensité de la DIRDE, qui après plusieurs années de baisse a retrouvé en 2010 son niveau de 2001 (1.38 % du PIB), reste faible. La progression de la DIRDE est contrainte par : le recul de la production manufacturière dans la valeur ajoutée et les faibles dépenses de R-D par les services (12 % de la DIRDE en 2007) ; la concentration des activités de R-D dans les secteurs de moyenne-haute technologie (29 %), notamment dans l'automobile (14 %) ; et une large base de PME jouant un rôle mineur dans le système de recherche (21 %) (diagramme 2). L'industrie finance peu la recherche publique (1^(o)), signe de la faiblesse des liens entre ces secteurs. L'entrepreneuriat innovant est en outre fragile : la France se situe en-

dessous de la médiane OCDE pour les dépôts de brevets par de jeunes entreprises (1⁽ⁱ⁾). Le gouvernement français conserve une forte influence sur de larges segments des industries de réseaux, et des barrières réglementaires limitent la concurrence dans le commerce de détail et l'ouverture de nouveaux commerces. Dans le secteur public, les universités et les établissements publics de recherche (EPR) sont actifs en ce qui concerne les dépôts de brevets PCT (1^(p)) et les dépôts de brevets dans les technologies émergentes (39 %) (Diagramme 3). Le flux de nouveaux titulaires de doctorat en science et ingénierie est régulier (1^(u)).

Évolutions récentes des dépenses STI. Avec l'adoption de la Loi pour la recherche et l'allocation de financements supplémentaires, la DIRD a dépassé 40 milliards USD en 2006. Le Programme d'Investissements d'Avenir (PIA), lancé dans le cadre du plan de relance, a accéléré le déploiement de nouvelles capacités STI avec l'injection de 40 milliards USD sur dix ans pour promouvoir la recherche, l'enseignement supérieur, l'innovation et le développement durable.

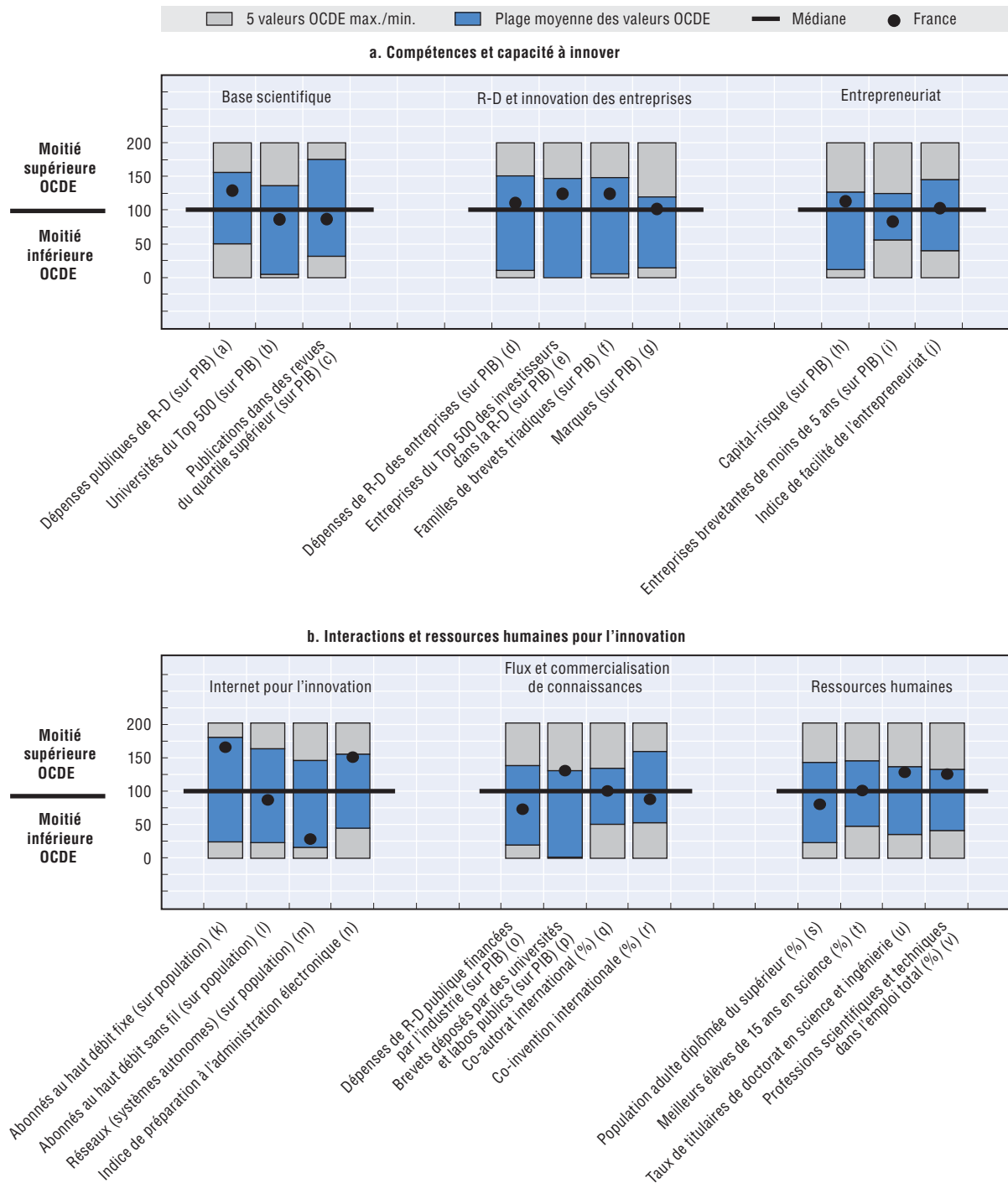
Stratégie STI générale. Les priorités de la stratégie nationale de recherche et d'innovation (SNRI, 2009-12) sont le renforcement des moyens de recherche, de la performance scientifique et des conditions de développement des entreprises nouvelles, ainsi que le transfert de connaissances entre les établissements publics de recherche et les entreprises (PME notamment).

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	57.7 (+0.6)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	2.25 (+2.0)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	6.13 (+2.3)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.92 (+2.5)

Graphique 10.20. Science et innovation en France

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Gouvernance de la politique STI. La recherche et l'enseignement supérieur ont récemment connu de profondes réformes, notamment une réorganisation ministérielle, la création d'agences pour le financement de la recherche (ANR) et pour l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES), une plus grande autonomie des universités (Loi LRU), la mutualisation des activités (PRES) et la contractualisation des relations entre l'État et les organismes de recherche. La mise en place en 2009-10 d'alliances thématiques (énergie, santé, TIC, environnement, sciences humaines et sociales) est un pas supplémentaire vers une meilleure coordination et programmation.

Base scientifique. La France possède un système dual de recherche publique : les EPRI réalisent près de la moitié de la R-D publique, mais la proportion évolue en faveur des universités. Malgré une dépense publique de R-D appréciable (0.85 % du PIB en 2010) (1^(a)), la base scientifique compte peu d'articles dans les principales revues scientifiques (1^(c)). Le système universitaire français est fragmenté ; il n'a que récemment amélioré son profil en matière de recherche et relativement peu d'établissements figurent dans les classements universitaires (1^(b)). Les réformes récentes de la gouvernance de la politique STI se sont traduites par plus de recherche thématique, un financement par projets avec mise en concurrence et un rôle élargi pour les universités (diagramme 4).

Innovation et R-D des entreprises. La R-D des entreprises est une priorité clé de la SNRI et a beaucoup mobilisé l'attention des pouvoirs publics récemment. Les financements publics dans ce domaine ont sensiblement augmenté. Le financement indirect via le crédit d'impôt recherche (CIR) a été renforcé par une refonte majeure du dispositif en 2008 (pour un coût budgétaire de près de 6 milliards USD en 2010), tandis que le financement direct par le biais de l'agence pour l'innovation (OSEO) et l'ANR était maintenu. La part du financement indirect est passée du tiers aux deux tiers du financement public total entre 2005 et 2010, indiquant un renversement du *policy mix* sur la période (diagramme 4). Pour consolider les trésoreries des entreprises pendant la crise, un remboursement immédiat des créances fiscales pour la recherche a été introduit pour 2009 et 2010. Le remboursement immédiat a été pérennisé en 2011 pour les PME.

Entrepreneuriat. Les États généraux de l'industrie (EGI), qui ont réuni tous les acteurs, ont permis l'élaboration d'une nouvelle politique industrielle centrée sur la structuration des filières industrielles, la ré-industrialisation et l'identification des secteurs stratégiques (numérique,

éco-industries, énergie, transports, chimie, matériaux innovants). Dans le cadre du PIA, les financements OSEO en faveur de l'industrie et des PME ont été augmentés de 2.8 milliards USD. Le PIA a permis la création de deux fonds spéciaux de capital-risque : le Fonds national d'amorçage (2011) doté de 460 millions USD, et le Fonds national pour la société numérique (2010), doté de 2.6 milliards USD pour le soutien de services, applications et contenus numériques innovants.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. À travers le PIA, la France a investi massivement dans la modernisation de ses centres de recherche (laboratoires et équipements d'excellence). Le Plan Campus a affecté 6.9 milliards USD à la rénovation des bâtiments universitaires, dont plus de 1 milliard USD pour le Plateau de Saclay.

Pôles et politiques régionales. La politique des pôles de compétitivité, lancée en 2004 pour renforcer les partenariats technologiques et industriels, est arrivée à la fin de sa deuxième phase (2009-11). Elle a bénéficié de 575 millions USD dans le cadre du PIA (outre la dotation initiale de 1.7 milliard USD). Les efforts dans cette deuxième phase ont porté sur la coordination entre pôles et sur le renforcement de leur visibilité internationale.

Flux et commercialisation de connaissances. La politique STI s'est attachée à renforcer la recherche collaborative et le transfert de technologies. Dans le cadre du PIA, des instituts de recherche technologique interdisciplinaires peuvent être créés sous forme de partenariats public-privé (2.3 milliards USD), en vue de former des campus de niveau mondial pour l'innovation technologique et de renforcer les écosystèmes constitués par les pôles. Outre le financement de la recherche en collaboration, l'ANR a introduit en 2011 un programme de Chaires industrielles pour soutenir la recherche en collaboration sur des thématiques stratégiques pour l'industrie française. Le PIA a également financé la création d'un Fonds national pour la promotion de la recherche (2010) de 1.2 milliard USD afin de soutenir le déploiement de sociétés d'accélération de transfert de technologies (SATT) et la professionnalisation de la valorisation de la recherche. France Brevets, un fonds d'investissement dans la propriété intellectuelle, a été créé en 2011.

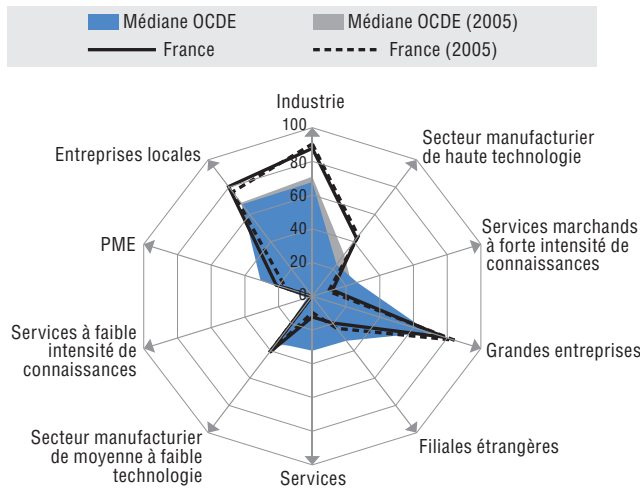
Innovation verte. Le Grenelle de l'environnement (2007) a conduit à l'introduction de mesures ciblant les secteurs à fort impact environnemental (incitations fiscales, campagnes d'information du public, éco-étiquetage, marchés publics verts etc.). Près de 7 milliards USD ont été investis pour les phases de recherche et de pré-industrialisation des industries vertes du futur (p. ex. : plateformes technologiques, véhicules propres,

réseaux électriques intelligents et économie circulaire). La recherche publique s'est orientée vers les questions d'environnement, domaine dans lequel la France a acquis un léger avantage technologique révélé (diagramme 3). Le

programme Ambition Ecotech (2012) vise également à soutenir la croissance des éco-industries en offrant des financements pour promouvoir l'innovation et les exportations et en apportant des conseils aux PME vertes.

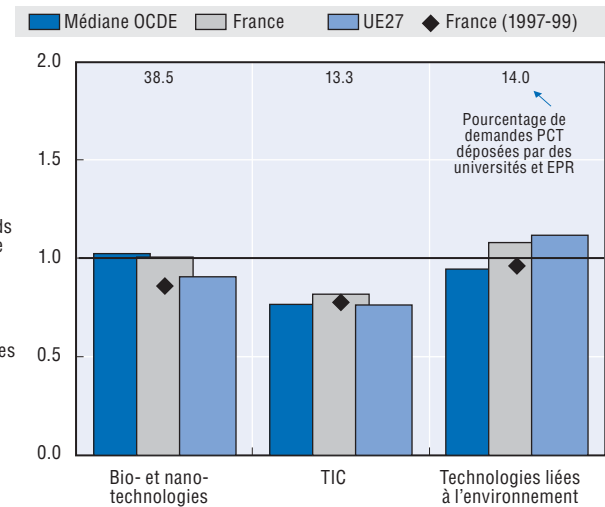
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

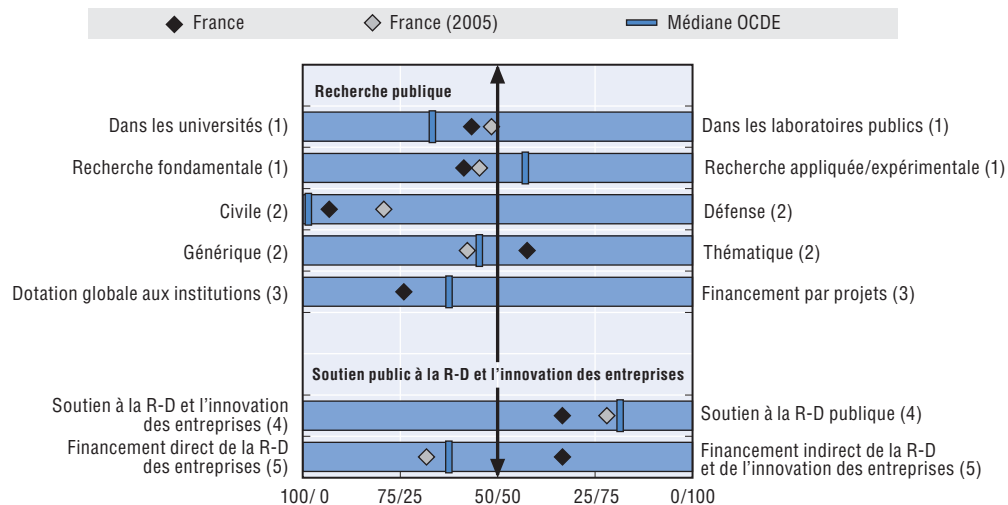


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741829>

GRÈCE

Enjeux pour la politique STI

- Améliorer les conditions cadres de l'innovation.
- Faire de l'innovation le pilier d'une économie compétitive.
- Passer de la fuite des cerveaux à la circulation des talents.

Description générale du système STI. La Grèce se trouve dans une situation de profonde et durable récession économique. Pour en sortir, le gouvernement a engagé des réformes structurelles et d'assainissement des finances publiques. Il est capital, pour retrouver la compétitivité et une croissance durable, d'améliorer les conditions cadres de l'innovation et de remédier aux graves carences du système d'innovation. Stagnant à 0.60 % du PIB, la DIRD est dominée par les dépenses publiques, lesquelles sont nettement inférieures à la médiane OCDE (diagramme 1^(a)). En 2007, la DIRDE en pourcentage du PIB était la deuxième plus faible de la zone OCDE (1^(d)). Peu de grandes entreprises investissent dans la R-D (1^(e)), et la DIRDE est assurée en grande partie par les PME (diagramme 2). Les liens entre l'industrie et les universités sont peu développés, la demande de R-D et d'innovation de la part de l'industrie est faible, tout comme l'offre correspondante des universités et des EPR, comme le montre le nombre de brevets déposés par les universités et les EPR rapporté au PIB (1^(b)). Les indicateurs relatifs aux ressources humaines se situent en dessous de la médiane OCDE : seuls 24 % de la population adulte sont diplômés de l'enseignement supérieur (1^(s)), et le pourcentage de professions scientifiques et techniques dans l'emploi total était d'un niveau similaire en 2010 (1^(v)). La Grèce est également à la traîne pour ce qui est de la qualité de ses universités (1^(b)). La fuite des cerveaux est un problème récurrent qui semble s'aggraver depuis que le pays est en crise.

Évolutions récentes des dépenses STI. Alors que la DIRD est déjà presque la plus faible de l'OCDE, la crise freine davantage encore l'investissement public et privé, y compris dans la R-D. Les fonds structurels de l'UE demeurent la principale source de financement de la R-D et de

l'innovation. La difficulté consiste à absorber ces fonds et à en faire bon usage.

Stratégie STI générale. Les principales priorités d'action définies par le Plan stratégique national pour la recherche et le développement 2007-13 dans le domaine de la STI sont l'amélioration des capacités de R-D (investissement, capital humain, infrastructures) et la promotion des liens entre la recherche et l'industrie de manière à accélérer la diffusion de l'innovation. Un autre objectif de ce plan est de renforcer la participation de la Grèce aux programmes internationaux (en particulier européens).

Gouvernance de la politique STI. Le système de gouvernance grec présente des défaillances en matière de coordination et d'évaluation de l'action des pouvoirs publics. Les changements institutionnels intervenus en 2009 étaient notamment : le rattachement du Secrétariat général pour la recherche et la technologie (SGRT) au ministère de l'Éducation, de l'Apprentissage continu et des Cultes, afin de créer un espace unique pour l'enseignement et la recherche ; et la création du ministère du Développement, de la Compétitivité et des Transports, qui gère le Cadre de référence stratégique national, un document servant de référence pour l'organisation des fonds de l'UE au niveau national, y compris des fonds structurels.

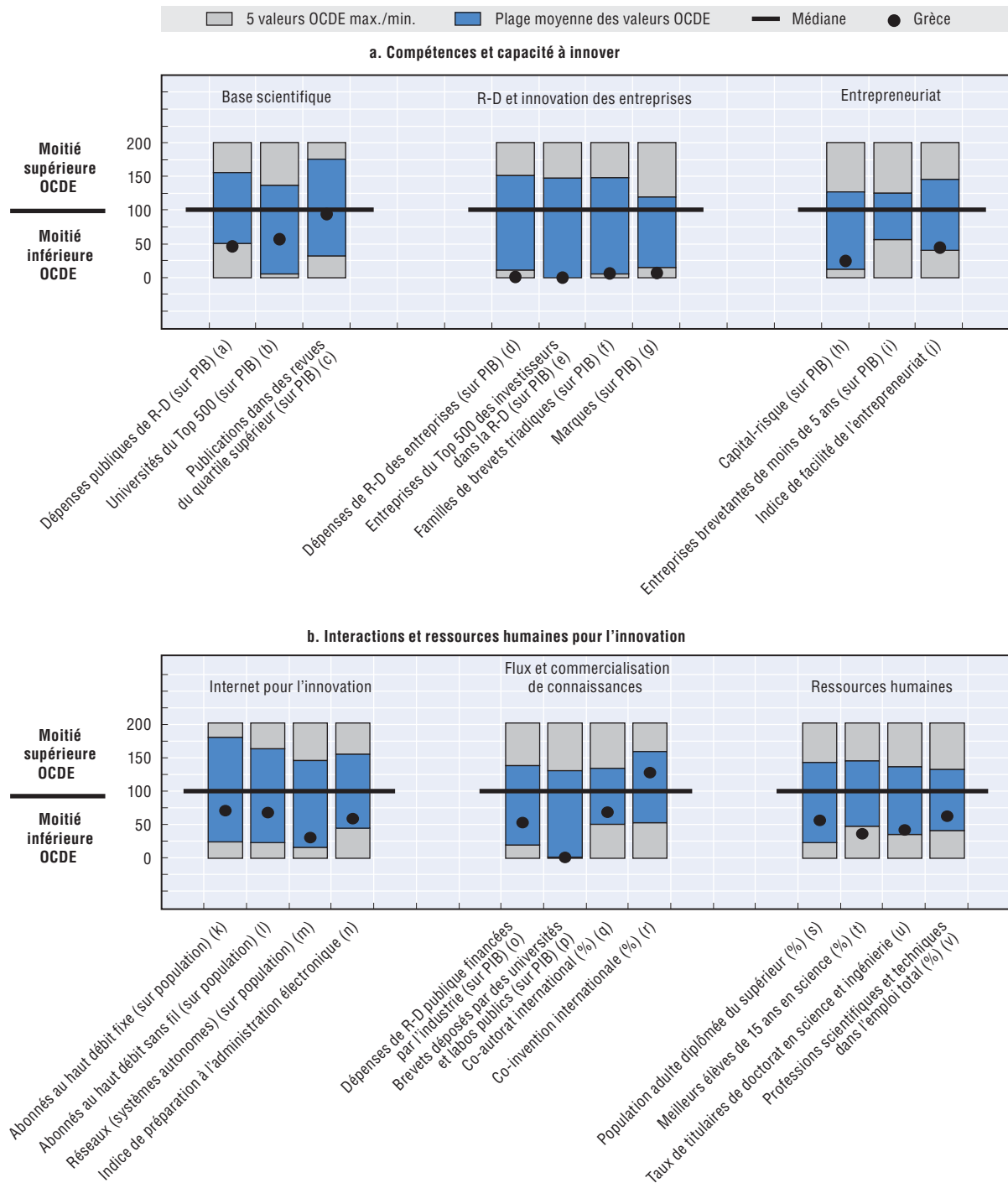
Base scientifique. Le système de recherche est aujourd'hui déficient et dans une large mesure déconnecté de l'économie nationale. Dans le contexte d'assainissement des finances publiques, une augmentation des dépenses publiques de R-D n'est pas considérée comme réaliste. La Grèce ne s'attend plus à porter la DIRD à 1.5 % du PIB d'ici à 2020 ; le gouvernement met l'accent sur l'utilisation plus efficiente des ressources disponibles. La loi 4009/2011 accorde plus d'autonomie aux universités et instaure un mécanisme de financement basé sur des critères de qualité.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	33.6 (+0.6)	DIRD, en % du PIB, 2007 (taux de croissance annuel, 2005-07)	0.60 (+4.7)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.68 (+3.5)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2005 (taux de croissance annuel, 2001-05)	0.29 (+4.6)

Graphique 10.21. Science et innovation en Grèce

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Innovation et R-D des entreprises. Des réformes structurelles du cadre de la concurrence, du marché du travail et du système d'imposition sont en cours. S'agissant des aides publiques à la R-D et l'innovation des entreprises, la loi 3908/2011 sur l'investissement a remplacé les subventions par des prêts bonifiés, des garanties et des incitations fiscales.

Pôles et politiques régionales. Les mesures relatives aux pôles d'activités permettent de renforcer les liens entre les universités et l'industrie via des initiatives comme A Greek Product, a Single Market: The Planet. Ce projet, mis sur pied en 2011, invite les réseaux existants à soumettre des propositions démontrant la possibilité de créer des pôles d'innovation dans les domaines où la Grèce possède un avantage concurrentiel.

Flux et commercialisation de connaissances. Pour développer les liens entre universités et industrie, les autorités s'attachent principalement à promouvoir la commercialisation au moyen d'un cadre plus propice à l'entrepreneuriat. Outre les chèques-innovation pour les PME (2009) et les appels à la création d'entreprises par essaimage, le programme Coopération encourage les partenariats entre le secteur privé et les EPR dans certains secteurs. En 2011, un dispositif de recrutement de personnel scientifique de haut niveau a été mis en place pour stimuler la R-D des entreprises ; un fonds pour l'entrepreneuriat (ETEAN SA) a en outre été créé – avec un budget attendu de 1.7 milliard USD – pour fournir un financement flexible (capital-risque, capital de départ, fonds d'amorçage). Des guichets uniques ont été mis en service en 2011 pour les jeunes entreprises, et les procédures d'autorisation ont été simplifiées.

Mondialisation. L'un des objectifs du Plan stratégique est d'accroître l'internationalisation du système STI de la Grèce. Le SGRT a donc développé les collaborations bilatérales, et des projets ont été mis sur pied pour encourager les EPR et les entreprises à participer davantage à des programmes internationaux (en particulier européens) tels que les initiatives technologiques conjointes (ENIAC, ARTEMIS) ou ERA-NET.

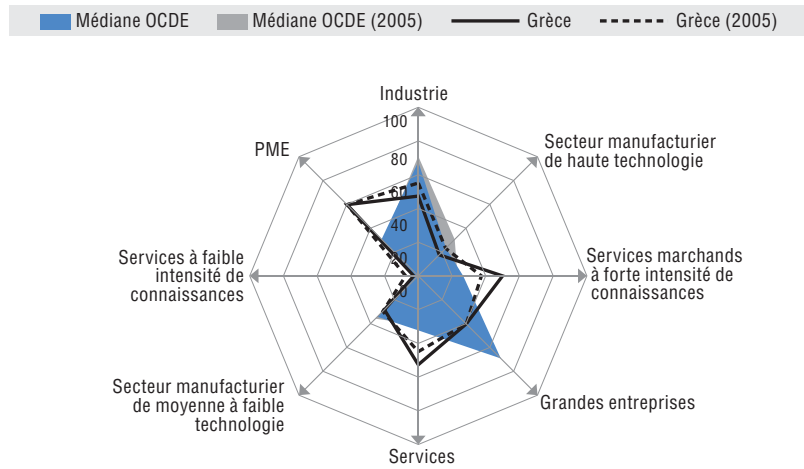
Ressources humaines. Destinée à réformer le système éducatif, la loi 4009/2011 a profondément modifié la gouvernance des universités afin d'améliorer la qualité de l'enseignement et des services dispensés aux étudiants. La politique d'une « nouvelle école », mise en place en 2010, vise à améliorer l'enseignement primaire et secondaire en modernisant les programmes scolaires, en réformant la formation des enseignants et en mettant en œuvre une stratégie d'enseignement axée sur le numérique. Ces dispositifs ont pour but d'atteindre les objectifs définis dans le programme de réforme national 2011-14, à savoir : moins de 10 % d'abandons prématurés de la scolarité, et au moins 32 % de diplômés de l'enseignement supérieur parmi la jeune génération. Un Réseau national pour l'apprentissage tout au long de la vie a été créé pour réduire les décalages entre la demande et l'offre de compétences.

Technologies émergentes. La micro- et la nanoélectronique ainsi que les systèmes embarqués ont récemment fait leur apparition dans le paysage grec de la R-D. Leur développement est favorisé par des dispositifs nationaux (le pôle Corallia pour la microélectronique) et par la participation à des programmes internationaux tels que les initiatives technologiques conjointes (le Conseil consultatif européen d'initiative nanoélectronique et l'Initiative technologique conjointe sur les systèmes informatiques embarqués).

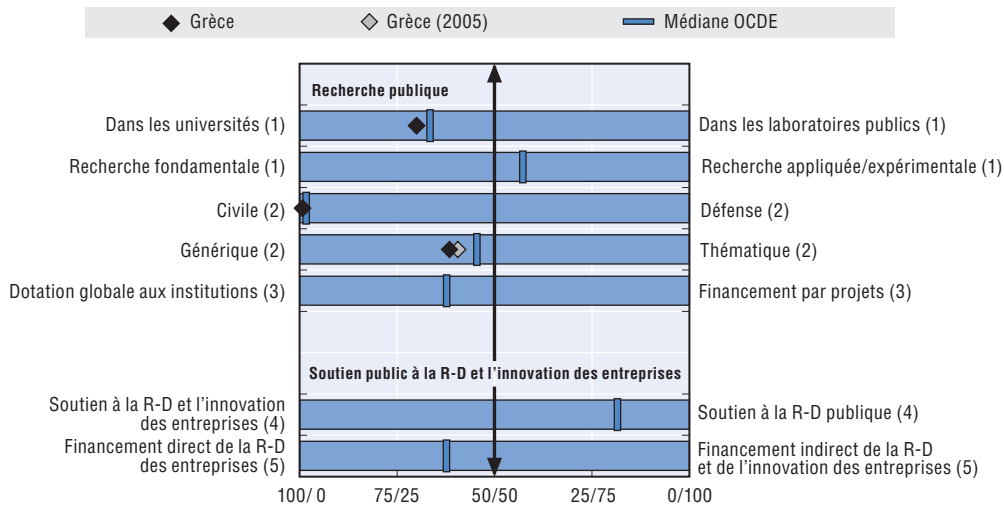
Innovation verte. Un ministère de l'Environnement, de l'Énergie et du Climat a été créé en 2009. Les autorités ont pris des mesures pour mieux faire coïncider la politique énergétique et environnementale avec le développement technologique national : les mesures concernant les infrastructures écologiques (qui visent à faire de l'environnement et de sa protection un domaine d'activité des entreprises), avec notamment le projet de transformation de l'île d'Agios Efstratios en île verte grâce à l'utilisation de technologies d'économies d'énergie et d'énergies renouvelables éprouvées, ainsi que l'initiative pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments d'habitation et réduire de 20 % la consommation d'énergie.

Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741867>

HONGRIE

Enjeux pour la politique STI

- Augmenter le nombre d'entreprises nationales innovantes.
- Réformer l'éducation pour améliorer le capital humain et accroître le taux de diplômés de l'enseignement supérieur.
- Bâtir un environnement compétitif de R-D contribuant à la croissance économique.

Description générale du système STI. La Hongrie possède une économie très ouverte et un secteur manufacturier assez vaste, dont une grande partie est sous contrôle étranger. Sa DIRDE a augmenté de 9 % par an en prix constants depuis 2000, passant de 0.36 % du PIB en 2000 à 0.69 % en 2010. Une forte proportion de la DIRDE est effectuée dans des filiales étrangères travaillant dans la fabrication de produits de haute technologie (diagramme 2) : une grande partie de l'industrie nationale effectuée très peu d'innovation. Les rapports entre l'industrie et la science sont solides, la part de la recherche publique financée par l'industrie (diagramme 1^(o)) se situant au-dessus de la médiane OCDE. L'intégration dans les réseaux mondiaux est également bonne ; 48 % des articles scientifiques et 32 % des demandes de brevets PCT étant produits dans le cadre d'une collaboration internationale (1^{(a)(r)}). Toutefois, le nombre de brevets PCT déposés par les universités et les EPR par rapport au PIB est inférieur à la médiane OCDE (1^(p)). La Hongrie possède un ATR dans les technologies liées à l'environnement. Les TIC et les bio- et nanotechnologies sont proches de la médiane. Les indicateurs de ressources humaines laissent à désirer : seuls 20 % des adultes possèdent un diplôme de niveau supérieur (1^(s)), et les notes en science des élèves âgés de 15 ans à l'épreuve du PISA placent la Hongrie au 27^e rang de l'OCDE (1^(t)). L'infrastructure des TIC est sous-développée. La Hongrie compte 20 abonnés au haut débit fixe et 10 abonnés au sans fil pour 100 habitant (1^{(k)(l)}). L'indice de préparation à l'administration électronique est inférieur à la médiane OCDE, et similaire à celui de la Slovaquie et de la République tchèque (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD de la Hongrie était de 1.16 % de son PIB en 2010, bien en dessous de la cible de 3 %. Toutefois, la DIRD a augmenté de 4 % par an entre 2005 et 2010, soit l'un des taux de croissance les plus élevés de l'UE. Dans le cadre de sa stratégie Europe 2020, la Hongrie a fixé pour objectif de la porter à 1.8 % du PIB d'ici 2020. En 2010, une part relativement élevée de la DIRD (47 %) était financée par l'industrie, 39 % par l'État et 12 % de l'étranger.

Stratégie STI générale. La politique d'innovation de la Hongrie a été régulièrement modifiée durant la dernière décennie. Au début 2011, le Nouveau Plan Széchenyi a révisé et actualisé la stratégie des pouvoirs publics en matière d'innovation S-T et constitue actuellement le principal document stratégique. Il se concentre sur certains domaines technologiques clés, et a comme objectif structurant d'augmenter l'intensité de R-D et d'accroître l'innovation des entreprises.

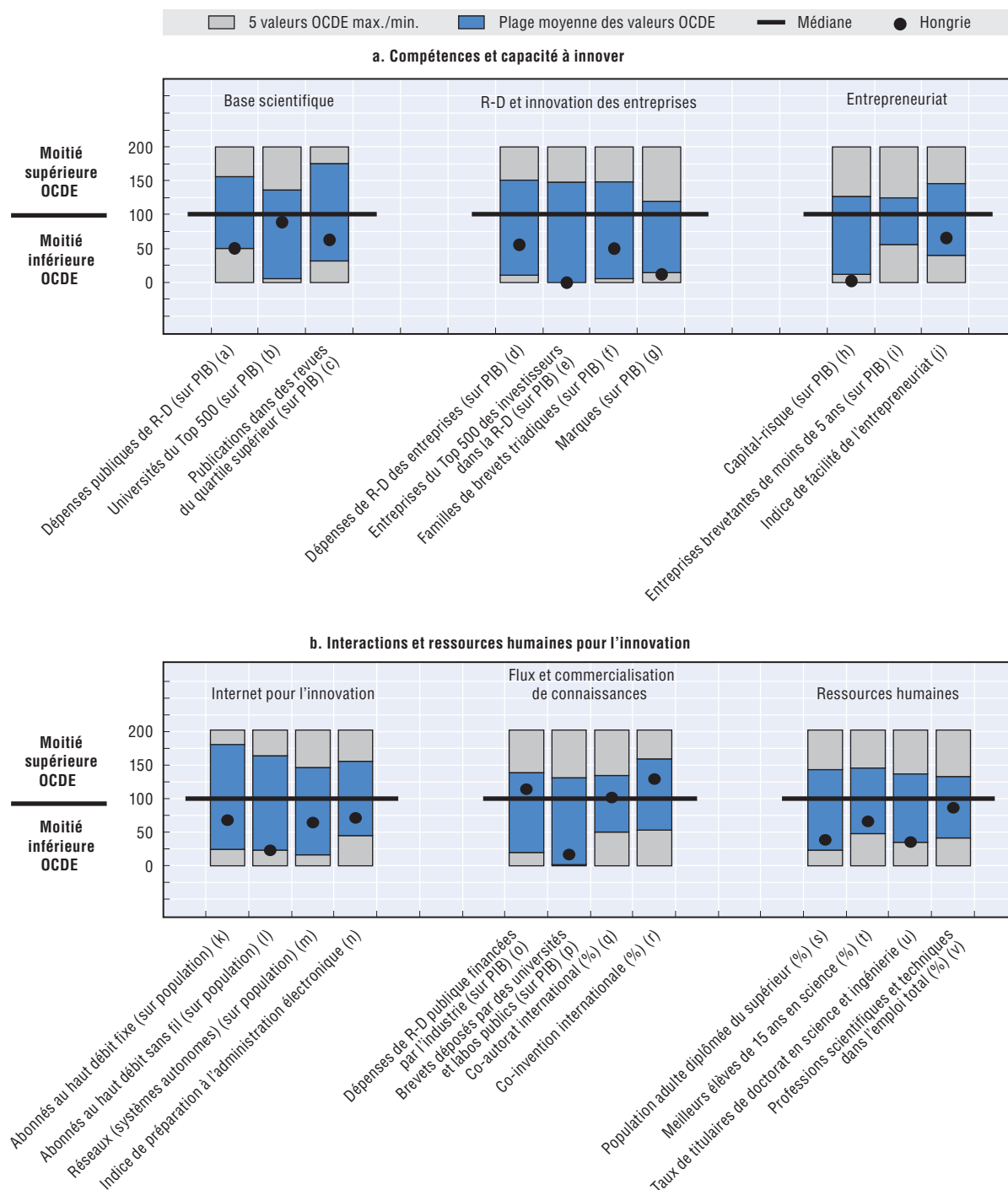
Gouvernance de la politique STI. Les dispositifs de gouvernance de la politique STI ont eux aussi évolué régulièrement au cours des deux dernières décennies et ont même été modifiés deux fois depuis 2009. Actuellement le Conseil national de la politique de la recherche, de l'innovation et de la science (NKITT) fournit des avis stratégiques à long terme au gouvernement. Quatre ministères (Économie nationale, Développement national, Ressources nationales, Administration publique et Justice) sont représentés au NKITT. L'Office national de l'innovation (NIH) est un organisme clé. L'Académie hongroise des sciences (MTA), avec son réseau d'instituts de recherche scientifique, supervise le Fonds hongrois pour la recherche scientifique (OTKA).

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	26.1 (+0.8)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.16 (+4.0)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	4.21 (+3.6)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.46 (-0.6)

Graphique 10.22. Science et innovation en Hongrie

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Base scientifique. Une base scientifique relativement modeste est répartie à parts égales entre l'enseignement supérieur et les instituts de l'Académie des sciences (diagramme 4). Les dépenses publiques de R-D sont faibles (1^(a)) ; ce qui se traduit par un classement des universités et un nombre de publications internationales tous deux inférieurs à la médiane OCDE (1^{(b)(c)}).

Innovation et R-D des entreprises. La crise financière mondiale a sensiblement affecté la politique de R-D et d'innovation. En 2010, environ 77 millions USD (soit près de 37 % du budget STI) du Fonds pour la recherche et l'innovation technologique (KTI) ont été bloqués, et certains projets ont été suspendus. Les instruments en faveur de la R-D des entreprises incluent le financement direct (p. ex. : les bourses attribuées de manière compétitive, le financement en fonds propres et le capital-risque) ainsi que des bons d'innovation et un crédit d'impôt pour la R-D.

Entrepreneuriat. Un large pourcentage d'entreprises hongroises, surtout les PME, ont un niveau de développement technologique insuffisant et emploient des technologies obsolètes. Accroître la part d'entreprises nationales innovantes est un des principaux objectifs de la politique STI du pays. L'initiative de développement technologique d'entreprises complexes cible ce domaine avec un budget de 278 millions USD.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Les dépenses affectées à l'infrastructure de recherche ont été faibles pendant la période de transition. Récemment, des initiatives ont été mises en place pour améliorer la qualité des EPR, dont le Programme opérationnel d'infrastructure sociale (SOIP) et l'enquête et la feuille de route concernant l'infrastructure nationale de recherche (NEKIFUT). L'Institut national de développement de l'infrastructure de l'information (NIIF) est un réseau de superordinateurs dédié à la recherche, et le Service d'information électronique (EISZ) facilite l'accès des établissements d'enseignement supérieur et des EPR aux données.

Pôles et politiques régionales. Les initiatives en faveur des pôles sont un pilier essentiel de la politique régionale. Le Programme des pôles soutient l'implantation de grappes d'entreprises ayant un potentiel d'exportation dans les principales villes. Le Programme opérationnel de

développement économique et le Programme opérationnel pour la Hongrie centrale soutiennent l'activité des pôles. Un soutien est également apporté aux parcs d'innovation et technologiques.

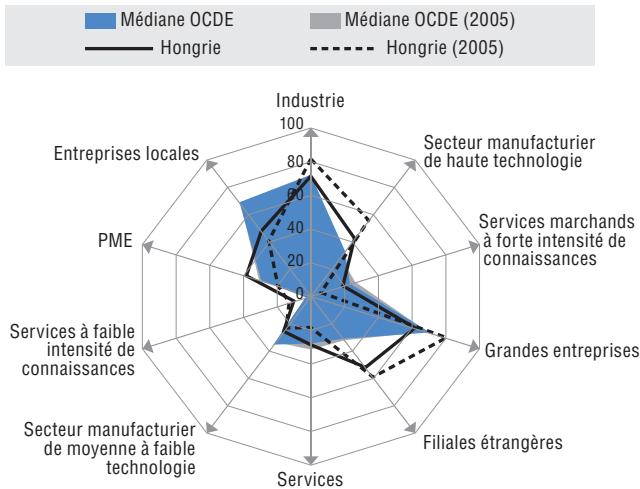
Flux et commercialisation de connaissances. Les initiatives qui améliorent la commercialisation de la recherche et de la technologie incluent le fonds de capital-risque CELIN, qui aide les PME nouvelles, et le Fonds de garantie des capitaux de démarrage. L'Office hongrois de la propriété intellectuelle (HIPO) encadre la protection de la propriété intellectuelle et a préparé un Plan d'action promouvant la compétitivité des entrepreneurs dans le domaine de la propriété industrielle (Vivace) pour remédier à la faiblesse des DPI et promouvoir une culture de l'innovation.

Ressources humaines. Les niveaux de compétences et les indicateurs de ressources humaines sont faibles. Le Nouveau Plan Széchenyi vise à améliorer la qualité des ressources humaines dans le secteur universitaire. Le gouvernement a augmenté son soutien aux études doctorales, aux bourses d'entreprises et aux débouchés professionnels après le doctorat. D'autres initiatives pour améliorer le système éducatif incluent le financement du programme De la fuite des cerveaux au gain de cerveaux, axé sur les jeunes chercheurs talentueux. Le Programme hongrois de campus soutient la mobilité internationale des étudiants.

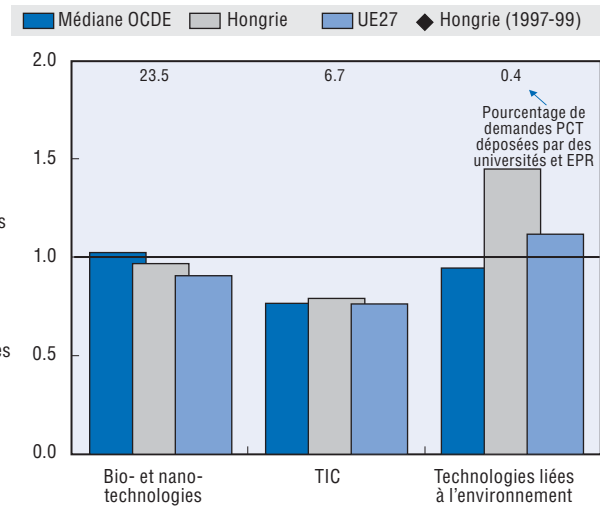
Technologies émergentes. La Hongrie a pris des dispositions pour améliorer la recherche dans les nanotechnologies (NAP Nano Scheme) par le biais d'un accord international de R-D avec la Fédération de Russie (2005). Les programmes et plateformes technologiques nationaux sont d'autres mesures destinées à appuyer les technologies de pointe qui devraient jouer un rôle décisif dans le développement économique de la Hongrie.

Innovation verte. Le verdissement du développement économique est l'un des sept domaines ciblés dans le Nouveau Plan Széchenyi. La Stratégie nationale de développement durable (2007) encourage la R-D dans les futures sources d'énergie. D'autres initiatives incluent le Plan national d'action pour les énergies renouvelables, la Stratégie nationale pour l'innovation dans les technologies environnementales (2011-20) et la Stratégie énergétique nationale (2030).

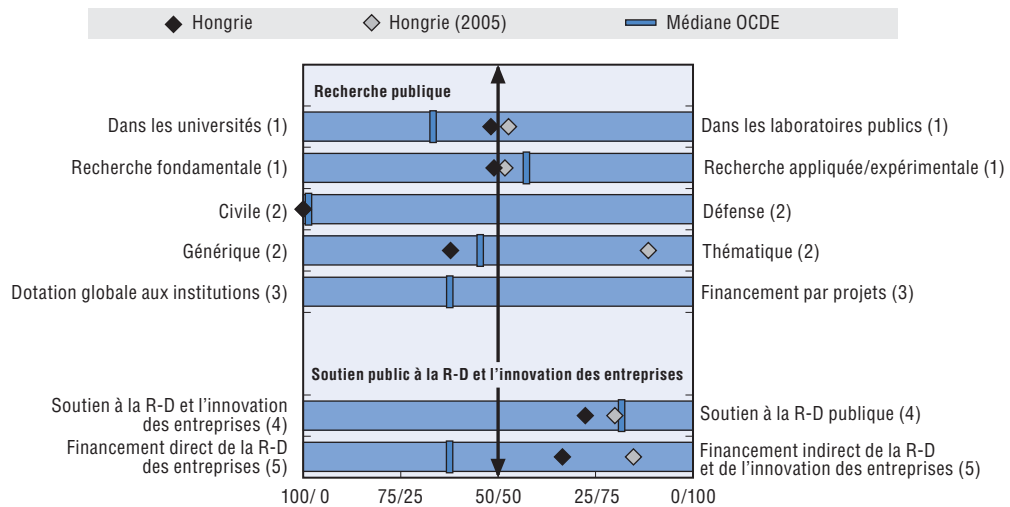
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741886>

INDE

Enjeux pour la politique STI

- Développer les technologies propres et vertes pour lutter contre le changement climatique.
- Concevoir un système d'innovation pour stimuler la R-D de l'industrie.
- Mettre en œuvre des initiatives d'innovation inclusive pour améliorer la productivité en agriculture et dans le secteur informel.

Description générale du système STI. L'Inde est une économie de marché ouverte et le deuxième pays le plus peuplé de la planète. Son PIB a augmenté de 8.4 % par an de 2005 à 2010 et elle a remarquablement bien supporté la crise mondiale. Elle a un vaste marché intérieur et compte beaucoup de jeunes parmi sa population active. Une classe moyenne émergente assure une forte demande de biens de consommation. Les industries manufacturières (p.ex. : l'électronique) complètent les secteurs traditionnels à forte intensité de main-d'œuvre (p. ex. : le textile). Le vivier de travailleurs à bas salaire, hautement qualifiés et anglophones, a suscité un afflux massif d'IDE. La délocalisation vers l'Inde d'activités à forte intensité de savoir a contribué à faire du secteur des services le plus gros contributeur du PIB (55 %), et la présence de centres de R-D d'entreprises multinationales a accéléré l'intégration du pays dans le système mondial de recherche (diagramme 1^(t)). L'Inde compte plusieurs entreprises qui sont des investisseurs dans la R-D de premier plan dans les domaines de l'automobile, des machines industrielles et des TI (1^(e)). La contribution des entreprises indiennes à la R-D est modeste mais connaît une croissance rapide. Elle représentait 34 % des dépenses intérieures de R-D en 2007 et 0.26 % du PIB (1^(d)) (contre respectivement 19 % et 0.14 % cinq ans auparavant). La production de brevets et de marques déposées est encore limitée (1^{(f)(g)}). L'ATR dans les biotechnologies soutient avantageusement la comparaison avec celui des autres BRIICS (diagramme 2). Les conditions cadres sont peu propices à l'entrepreneuriat (1^(j)). Les restrictions aux échanges et à l'IDE et les formalités administratives entravent les investissements. Le secteur financier est insuffisamment développé pour répondre aux besoins en capitaux. Les infrastructures des

TIC sont limitées (1^{(k)(m)}). Le faible taux de diplômés et la médiocre qualité de l'éducation entravent le développement des ressources humaines. Les RHST ne représentent que 7 % de l'emploi (1^(v)), et la population de chercheurs est faible (moins d'un chercheur pour 1 000 emplois en 2005).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD de l'Inde représentait 0.76 % du PIB en 2007 et a peu évolué depuis 2000. Les dépenses de R-D ont augmenté de 8 % par an en prix constants, passant de 13.8 milliards USD à 22.9 milliards USD, soit un niveau similaire à celui des Pays-Bas et de la Suède. Avec 66 %, l'État demeure le principal bailleur de fonds de la R-D, mais sa part a diminué en termes relatifs depuis 2000 (82 %). Au vu des prévisions de croissance économique, on peut s'attendre à ce que la S-T continue de croître.

Stratégie STI générale. L'Inde a adopté un modèle de développement qui lui est propre et qui se caractérise par une croissance inclusive et une innovation frugale à faible coût. Le gouvernement a annoncé une décennie d'innovation pour 2010-20 et s'est engagé à renforcer les capacités de S-T, avec une DIRD devant atteindre 2 % du PIB et un doublement de la contribution des entreprises. Les priorités sont l'espace, le nucléaire et la défense, les logiciels, les biotechnologies et les produits pharmaceutiques.

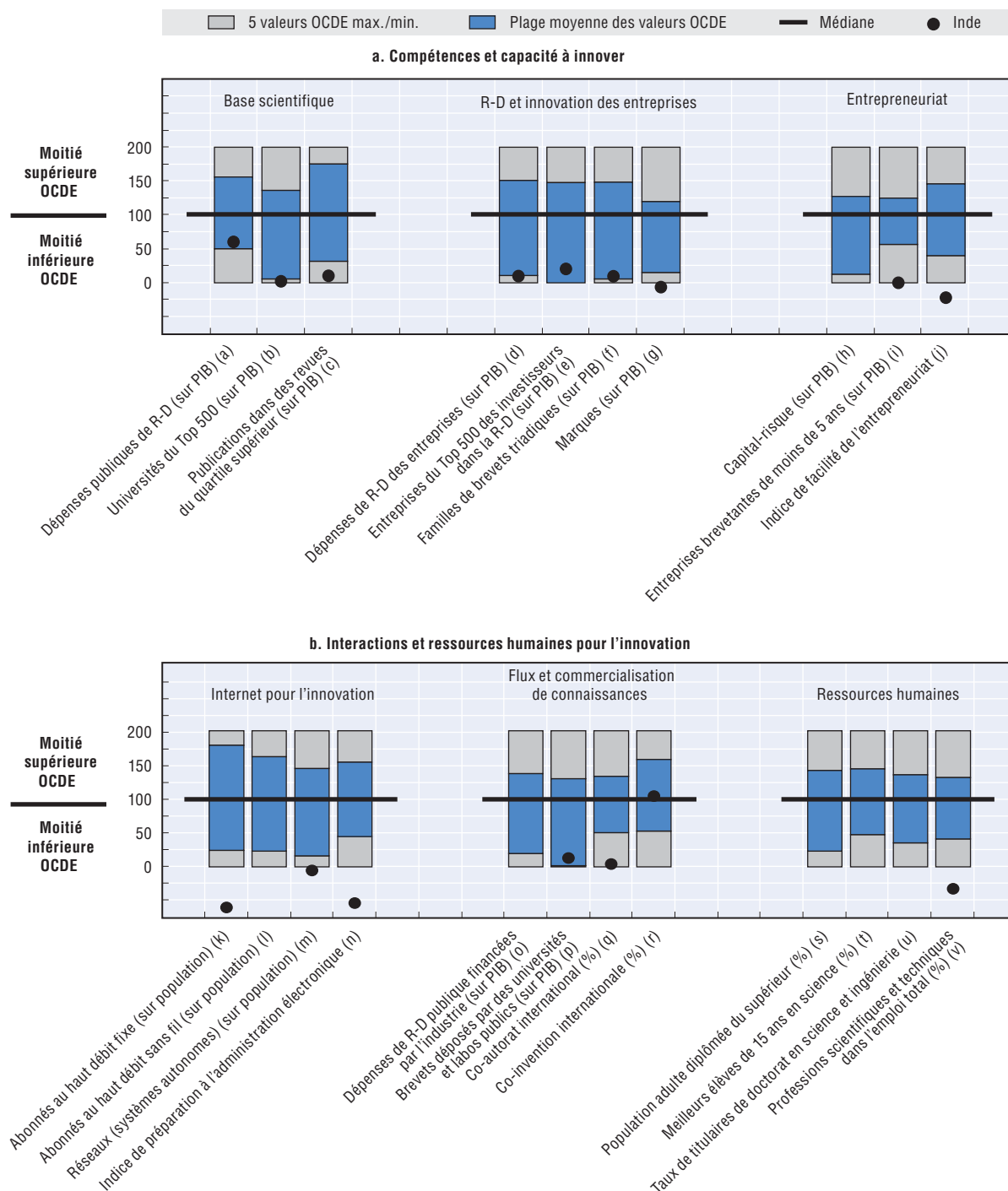
Gouvernance de la politique STI. Le Conseil national de l'innovation (NInC) a été créé en 2010 pour définir une nouvelle feuille de route pour la recherche et l'innovation. Des conseils de l'innovation des états et sectoriels ont été mis sur pied. Le Conseil de la recherche scientifique et technique, organisme de financement créé récemment, a été doté de moyens supplémentaires.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	n.d.	DIRD, en % du PIB, 2007 (taux de croissance annuel, 2005-07)	0.76 (+8.0)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	2.29 (+0.0)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2007 (taux de croissance annuel, 2005-07)	n.d. n.d.

Graphique 10.23. Science et innovation en Inde

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Base scientifique. Le système d'innovation est dominé par les universités et les EPR. En 2007, les dépenses publiques de R-D représentaient 0.47 % du PIB (1^(a)). L'Inde possède une université de classe mondiale (1^(b)) mais affiche un bilan médiocre en termes d'articles publiés dans les principales revues (1^(c)). Le volume de publications scientifiques a doublé en cinq ans. Quelque 73 % de la recherche publique sont financés par des dotations globales, attribuées sur la base des priorités nationales de recherche.

Innovation et R-D des entreprises. Comme 95 % des activités de R-D des entreprises sont financées par elles, le soutien financier public est négligeable.

Entrepreneuriat. Le gouvernement prévoit de renforcer le potentiel de S-T des micro-entreprises et des PME dans les zones semi-urbaines et rurales. Divers prix et incitations sont proposés par le ministère chargé des petites entreprises et le Conseil pour la recherche scientifique et industrielle pour encourager l'entrepreneuriat et la R-D menée en interne ou soutenir des groupes cibles (p. ex. : Prix national pour les performances). Le ministère des Finances lancera le Fonds d'innovation inclusive de l'Inde en 2012-13 qui se concentrera sur les besoins des populations en bas de l'échelle sociale. Le programme de parcs d'entreprises de S-T stimule le travail en réseau.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Le dispositif de promotion de l'excellence universitaire et scientifique (PURSE), le Programme de renforcement de la recherche au service de l'innovation et de l'excellence dans les universités accueillant des femmes (CURIE) et le Fonds pour l'amélioration des infrastructures S-T dans les établissements d'enseignement supérieur (FIST) visent tous à développer l'infrastructure de S-T. En 2011, le gouvernement a approuvé un plan pour le haut débit rural et un projet du NInC pour raccorder les villages autonomes au moyen de la fibre optique.

Pôles et politiques régionales. Avec ses centres *ad hoc* le NInC est le moteur du développement des pôles dans le pays. Le réseau des entrepreneurs et entreprises des TIC offre un mentorat et des conseils. Un certain nombre de pépinières d'entreprises technologiques et de parcs sont consacrés aux biotechnologies et aux logiciels et un parc est consacré à la bioinformatique.

Flux et commercialisation de connaissances. Le dernier plan quinquennal accorde une grande attention aux partenariats public-privé. L'Alliance mondiale pour la technologie et l'innovation et l'Initiative pour la recherche et l'innovation dans les petites entreprises soutiennent la

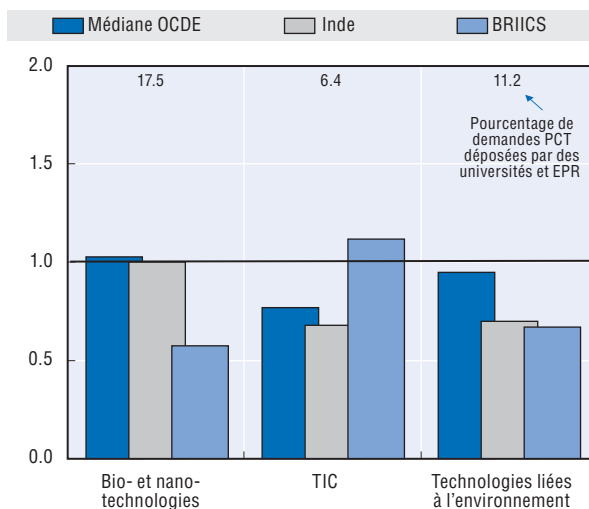
commercialisation au moyen de partenariats stratégiques et public-privé. La Fondation nationale pour l'innovation (une initiative privée sans but lucratif) promeut la commercialisation des innovations venant de la base. Le projet de loi sur le patrimoine et l'utilisation de la propriété intellectuelle financée sur fonds public de 2008 régit les DPI.

Mondialisation. L'Inde est de plus en plus intégrée dans les flux mondiaux de connaissances. Elle a passé des accords de R-D bilatéraux avec les États-Unis (recherche sur les énergies propres), le Royaume-Uni (télécommunications de la prochaine génération), l'UE (technologies de l'énergie et de l'eau) et l'Australie (recherche stratégique).


Ressources humaines. Le 11^e Plan (2007-12) donne la plus haute priorité à l'enseignement élémentaire, secondaire et supérieur en augmentant sensiblement les budgets de l'éducation. Le projet de loi de 2011 sur l'enseignement supérieur et la recherche propose la création d'une commission nationale pour améliorer l'enseignement universitaire et la formation professionnelle et technique. Le Programme sur l'innovation dans l'exercice de la science pour une recherche inspirée (INSPIRE) promeut la science et comporte un volet (AORC) destiné à assurer des possibilités de carrière aux chercheurs. Un autre volet accorde des bourses aux étudiants en science de 17 à 22 ans. Il existe également un programme national pour accélérer les projets des jeunes scientifiques qui stimule l'excellence scientifique.

Innovation verte. La croissance démographique et économique de l'Inde, les nouveaux modes de vie et la progression de l'électrification créent des risques pour la sécurité de l'approvisionnement en énergie, puisque l'Inde dépend fortement des sources traditionnelles importées (charbon). Les tendances actuelles vont accroître les importations de combustibles fossiles, la pollution locale et les émissions de gaz à effet de serre. L'Inde connaît aussi des épisodes récurrents de sécheresse ayant des incidences graves sur la sécurité alimentaire et l'installation des populations. En 2008, elle a élaboré un Plan national sur le changement climatique qui traite de l'énergie solaire, de l'efficacité énergétique, de l'eau et des connaissances stratégiques sur le changement climatique. Un nouveau programme destiné à favoriser les applications urbaines, industrielles et commerciales des énergies renouvelables met l'accent sur l'innovation verte. Le programme WAR pour les ressources en eau vise à résoudre les problèmes d'eau par le biais de solutions de R-D.

Partie 2. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741924>

INDONÉSIE

Enjeux pour la politique STI

- Accélérer la mise en œuvre des réformes de la politique d'investissement.
- Accroître les capacités de R-D (ressources humaines, investissements, infrastructures).

Description générale du système STI. L'Indonésie est une économie de marché émergente et le plus gros acteur économique de l'Asie du Sud-Est. Après l'effondrement de son économie pendant la crise asiatique en 1997-98 et plusieurs années d'instabilité politique et sociale, elle a renoué avec la croissance. C'est l'un des rares pays à avoir connu une croissance positive en 2008 et 2009. À la suite des réformes entreprises depuis le milieu des années 2000, l'Indonésie a commencé à restaurer la confiance des investisseurs étrangers et à favoriser le développement du marché financier. Les importantes ressources naturelles (pétrole et gaz, minerais, forêts) ont favorisé le développement d'une industrie manufacturière à vocation exportatrice (raffinage, caoutchouc et textiles). Le secteur des TIC a récemment connu une croissance rapide (diagramme 2). Rares sont les entreprises qui font partie du système de R-D, et la DIRDE, estimée à 0.01 % du PIB en 2008, est négligeable (diagramme 1^(d)). La production de brevets (1^(f)) et de marques déposées est quasi nulle (1^{(f)(g)}). Les pouvoirs publics et les entreprises d'État continuent à jouer un rôle de premier plan. Les procédures administratives pour créer de nouvelles entreprises, les obstacles réglementaires à l'investissement privé, les contraintes affectant l'IDE (spécialement dans les télécommunications et les transports), la corruption et une réglementation du travail restrictive sont autant de facteurs qui entravent l'entrepreneuriat et le développement des entreprises. L'archipel indonésien compte des milliers d'îles et souffre de problèmes persistants en termes d'infrastructures de base. L'infrastructure haut débit est sous-développée (1^(k)). La très petite communauté de chercheurs indonésiens est bien intégrée dans les réseaux mondiaux : 70 % des

articles scientifiques et 50 % des demandes de brevets au titre du PCT sont produits dans le cadre d'une collaboration internationale (1^{(q)(r)}). Les étudiants qui poursuivent des études supérieures à l'étranger, notamment en Australie, au Japon et aux États-Unis (diagramme 3) aident à développer et renforcer les réseaux universitaires. Le système éducatif est inefficace et seuls 4 % des adultes possédaient un diplôme de niveau supérieur en 2007 (1^(s)). Très peu d'élèves âgés de 15 ans obtiennent de bons résultats à l'épreuve scientifique du PISA (1^(t)). L'Indonésie compte peu de professionnels et de techniciens (1^(v)) et très peu de chercheurs. La population de chercheurs a diminué en termes relatifs, passant de 0.46 à 0.19 pour 1 000 employés de 2001 à 2009.

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD de l'Indonésie était seulement de 0.08 % du PIB en 2009, mais elle a augmenté de 11.4 % par an, depuis le début des années 2000. L'importance accordée à la S-T par les pouvoirs publics dans l'optique du développement économique national pourra encourager d'autres d'investissements dans la R-D.

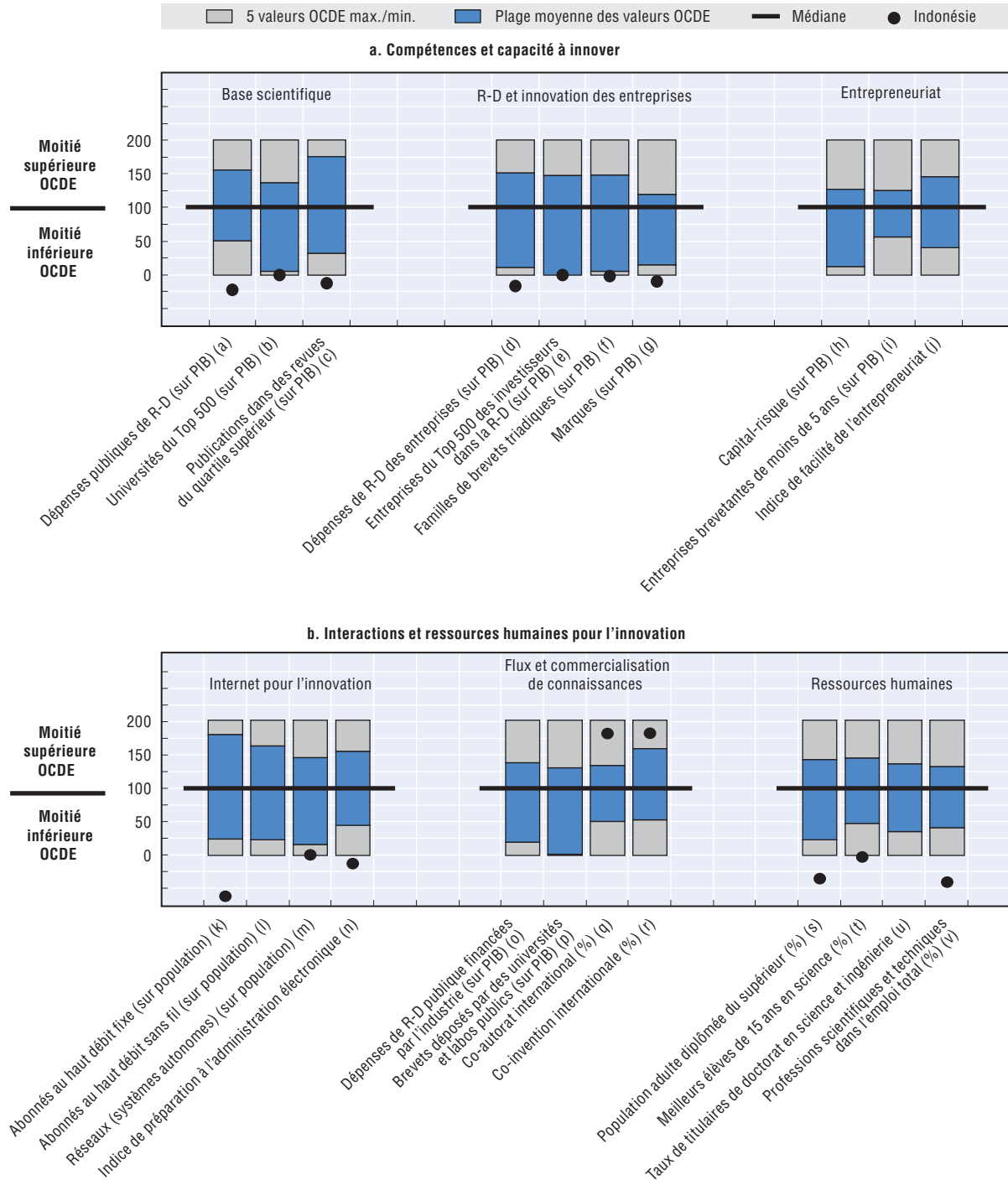
Stratégie STI générale. L'Indonésie s'est dotée d'un plan de développement à long terme intitulé Exposé de la vision et de la mission de la S-T indonésienne 2005-25, et a publié une série de plans quinquennaux pour en affiner les priorités. Le plan actuel (2010-14) se concentre sur la qualité des ressources humaines, le développement de la S-T par une amélioration des capacités de R-D (institutions, ressources et réseaux intérieurs et internationaux) et la compétitivité économique. Il vise également à améliorer l'application et la commercialisation des résultats de la R-D pour répondre aux besoins socioéconomiques du pays.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	n.d.	DIRD, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2000-09)	0.08 (+11.4)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	2.56 (+3.0)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2000-09)	n.d. n.d.

Graphique 10.24. Science et innovation en Indonésie

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)
 Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

Gouvernance de la politique STI. Elle est complexe et fait intervenir un nombre élevé d'organes. Le Comité national pour l'innovation (KIN), instance indépendante créée en 2010, est chargé de la supervision, le pilotage et la coordination de l'innovation nationale.

Base scientifique. Le secteur public est le premier exécutant de la R-D, mais l'intensité de l'investissement public dans la R-D est faible (1^(a)) et la performance du secteur public est relativement médiocre. L'Indonésie n'a pas d'université de classe internationale capable d'attirer des talents étrangers et publie peu dans les meilleures revues spécialisées (1^{(b)(c)}).

Innovation et R-D des entreprises. Les sociétés qui effectuent de la R-D sont principalement dans le secteur manufacturier, qui est composé en grande partie de PME de moyenne-basse ou basse technologie. La structure industrielle et l'absence de grandes entreprises et d'investissement par les multinationales limitent fortement les perspectives de développement de la R-D des entreprises.

Entrepreneuriat. Les conditions cadres sont peu propices à l'entrepreneuriat en Indonésie. Toutefois, la loi sur l'investissement de 2007 a conduit à une évolution notable du climat entrepreneurial en clarifiant divers aspects et en révisant la « liste négative » des secteurs dans lesquels les investissements nationaux et étrangers sont interdits ou restreints. Le pays s'est également attaché à réformer la réglementation et à abaisser le coût de la création d'entreprises. Un centre pour l'innovation destiné aux micro, petites et moyennes entreprises a été établi pour créer des synergies entre les divers mécanismes de soutien des PME.

Flux et commercialisation de connaissances. De tout temps, les liens entre les acteurs de la R-D et de l'innovation ont été faibles. Les principaux obstacles à la collaboration entre les universités et les entreprises sont les règles régissant les budgets de recherche (remboursement de toutes les sommes allouées non dépensées à la fin de chaque année budgétaire) et les transferts au ministère des Finances des revenus produits par les projets industriels. En termes de commercialisation, l'Indonésie a fait des progrès considérables dans le domaine de la protection des DPI. Le processus de demande a été simplifié, et le respect des dispositions a été amélioré grâce à la création en mars 2006 de la Task force nationale pour la prévention de la violation des DPI et au transfert

des compétences juridiques pour traiter les affaires civiles touchant aux DPI à des tribunaux de commerce. Néanmoins, la corruption, le manque de transparence et les contraintes structurelles entravent la mise en œuvre des réformes.

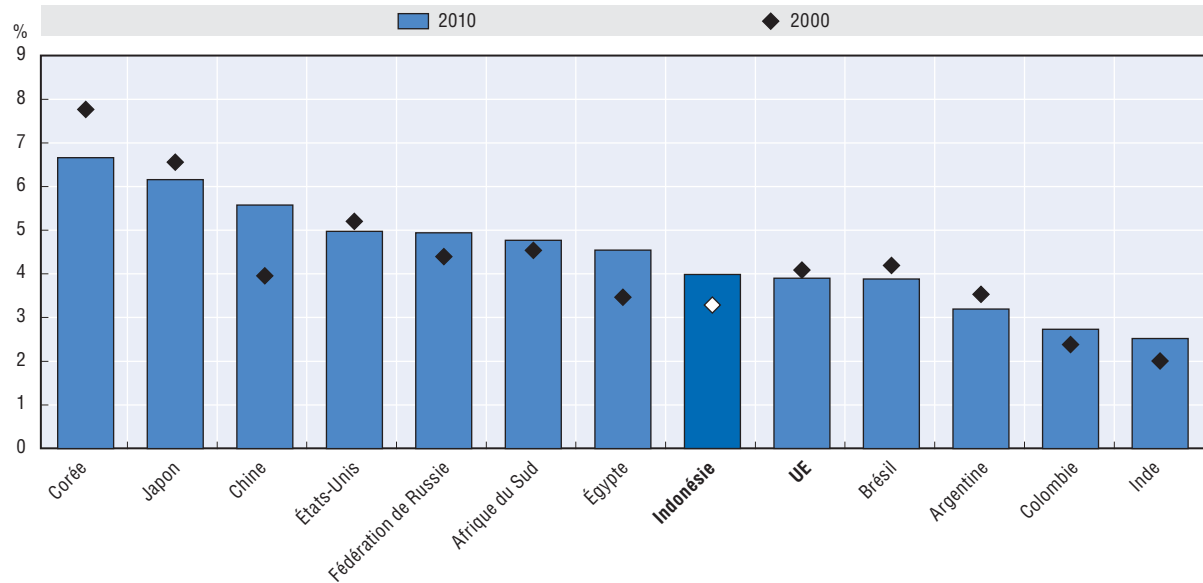
Mondialisation. Les réformes des politiques d'investissement menées depuis les années 80 ont aidé à ouvrir l'économie aux capitaux étrangers, mais le niveau d'IDE est inférieur à celui d'autres pays d'Asie du Sud-Est. La loi sur l'investissement de 2007 a établi le traitement national des investisseurs étrangers et a rendu plus transparentes les restrictions imposées aux participations étrangères mais l'Indonésie reste plus restrictive à l'égard de l'IDE que la moyenne des pays de l'OCDE.

Ressources humaines. Les ressources humaines représentent une carence importante du système STI. Néanmoins, les dépenses d'éducation ont augmenté au cours des deux dernières décennies. Depuis l'amendement de la Constitution en 2005 elles doivent atteindre 20 % du budget de l'État. Le développement de l'enseignement technique et professionnel et de la formation est devenu une priorité nationale, et une Stratégie nationale pour l'éducation a été adoptée pour réduire les disparités d'accès à l'éducation, améliorer la qualité de l'enseignement et faire que les établissements d'enseignement soient mieux gérés et davantage responsabilisés.

Innovation verte. L'Indonésie est confrontée à de graves problèmes énergétiques et environnementaux. Alors que la production nationale de pétrole et de gaz décroît, la demande intérieure d'énergie augmente à un rythme soutenu sous l'effet conjugué de la forte croissance démographique (la quatrième mondiale), de la transition économique rapide et du recul de la pauvreté. La production d'électricité, qui reste principalement basée sur les sources traditionnelles, l'urbanisation, la concentration de population (Java-Madura-Bali), la déforestation à grande échelle et la surexploitation des ressources naturelles sont causes de dégradation de l'environnement. Le Conseil national sur le changement climatique vise à développer des capacités de réduction des émissions de carbone, et le Fonds fiduciaire sur le climat attire des investissements pour financer des programmes d'adaptation au changement climatique et d'atténuation du phénomène.

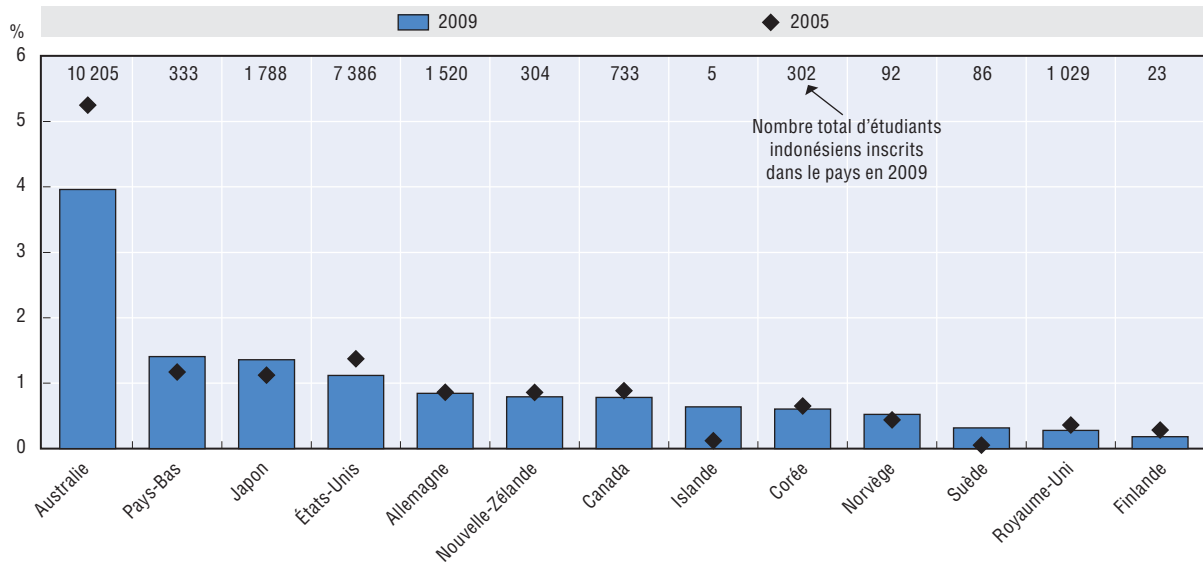
Partie 2. Valeur ajoutée dans les industries des TIC, BRICS et certains autres pays, 2010

En pourcentage du PIB




Partie 3. Étudiants indonésiens inscrits pour des études supérieures à l'étranger, 2009

En pourcentage de la totalité des étudiants étrangers inscrits dans le pays des études supérieures



Note : Les industries des TIC comprennent les services de communication, les services informatiques et connexes, les biens des technologies de communication et les semi-conducteurs, ainsi que les ordinateurs et les machines de bureau.

Source : National Science Board (2012), NSF, Science and Engineering Indicators 2012, National Science Foundation, Arlington, VA.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932741943> <http://dx.doi.org/10.1787/888932741943>

IRLANDE

Enjeux pour la politique STI

- Désigner 14 domaines de recherche prioritaires pour les cinq prochaines années.
- Gérer l'impact des contraintes budgétaires sur les investissements publics dans l'innovation.
- S'efforcer d'attirer davantage d'activités de R-D des entreprises étrangères.
- Dynamiser l'entrepreneuriat innovant.

Description générale du système STI. Fondée sur les services, l'économie irlandaise a connu une croissance considérable, favorisée notamment par une stratégie de développement tournée vers l'IDE. Dans l'après-crise financière mondiale, le pays a plongé dans une profonde récession et a adopté des mesures d'austérité pour résorber sa dette publique. Les investissements dans l'innovation devraient encore connaître des conditions défavorables pendant quelques années. La DIRDE, de 1.18 % du PIB, se situait dans la médiane OCDE en 2010 (diagramme 1^(d)). Elle provient pour 70 % de filiales étrangères (diagramme 2). L'Irlande compte un nombre relativement important de grands investisseurs en R-D parmi les entreprises (1^(e)) et se situe en haut de la plage intermédiaire de l'OCDE en termes du nombre relatif de jeunes entreprises innovantes (1^(f)). Le secteur du capital-risque est bien développé (1^(h)) et l'indice de facilité de l'entrepreneuriat est bien supérieur à la médiane OCDE (1^(j)). En Irlande, 34 % des demandes de brevets PCT sont le fruit d'une collaboration internationale, ce qui place le pays bien au-dessus de la médiane OCDE (1^(r)). Les dépenses de R-D publique financées par l'industrie sont en revanche plutôt faibles par rapport à la moyenne de l'OCDE (1^(o)). En termes de diplômés en sciences et ingénierie (1^(u)) et de qualité de l'enseignement en sciences (1^(t)), l'Irlande se situe dans la moyenne de l'OCDE. C'est également le cas pour les infrastructures des TIC (1^{(k)(l)(m)(n)}).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD s'est élevée à 3.2 milliards USD en 2010. Son niveau (1.77 % du PIB) est inférieur à la moyenne de l'OCDE. La Stratégie pour la science, la technologie et l'innovation (SSTI) ambitionnait

de porter l'intensité de R-D à 2.5 % du PIB d'ici à 2013, mais l'échéance a été repoussée à 2020. Dans les années qui viennent, les contraintes budgétaires risquent de peser lourdement sur les investissements dans la recherche. Les CBPRD sont passés, à prix constants, de 948 millions USD en 2009 à 853 millions USD en 2011.

Stratégie STI générale. La SSTI 2006-13 a, entre autres, pour objectif de promouvoir l'innovation en améliorant le capital humain (notamment en science et ingénierie), en renforçant les capacités de recherche et celles du secteur des entreprises, et en augmentant la contribution de la recherche au développement dans l'agriculture, la santé, l'environnement et le domaine maritime. Le Plan national de redressement 2011-14 fait également de la R-D une priorité d'investissement.

Gouvernance de la politique STI. Face aux contraintes financières, le gouvernement a institué en février 2010 une source de financement unique fédérant les budgets STI des différents organismes intervenant dans la mise en œuvre des politiques liées à ce domaine. Assainir les dépenses permet une gouvernance plus rigoureuse.

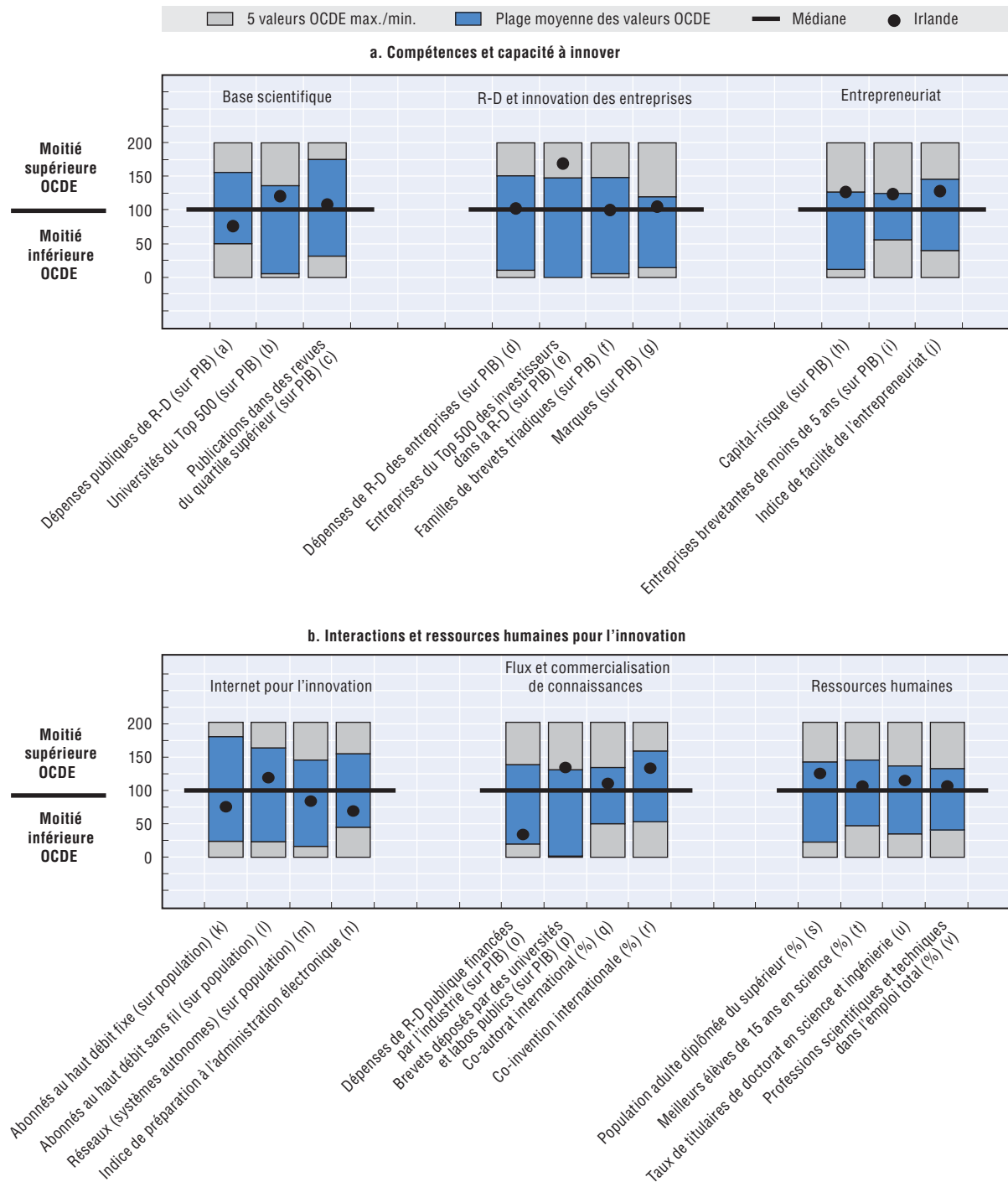
Base scientifique. L'Irlande compte un certain nombre d'universités parmi les meilleures et se situe au-dessus de la médiane OCDE (1^(b)). Elle a également un bon niveau de publications (1^(c)). Ses dépenses publiques de R-D sont en revanche inférieures à la médiane OCDE (1^(a)). La Stratégie nationale d'enseignement supérieur de janvier 2011 instaure des pôles régionaux d'établissements travaillant en collaboration et promeut les consolidations et les fusions entre établissements pour en améliorer l'envergure et la masse critique.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	63.6 (+2.6)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.77 (+7.2)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	4.55 (+2.6)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.58 (+6.7)

Graphique 10.25. Science et innovation en Irlande

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Flux et commercialisation de connaissances. Le Programme de partenariats pour l'innovation, créé par Enterprise Ireland et doté de 12 millions USD en 2012, apporte une aide financière aux projets de recherche fondés sur une collaboration industrie-université ayant des applications commerciales et industrielles directes. L'initiative de bons d'innovation, qui disposait de 5 millions USD pour 2012, soutient les transferts de connaissances entre les organismes publics qui les détiennent et les petites entreprises. Le programme de centres de technologie (24 millions USD en 2012) soutient la collaboration en finançant les centres gérés par l'industrie, dans lesquels des chercheurs issus d'EPR mènent des activités de R-D à visée commerciale. Un nouveau Protocole national sur la propriété intellectuelle est en cours d'élaboration. Il remplacera les directives nationales actuelles régissant la gestion et la commercialisation de la propriété intellectuelle venant de la recherche publique ou de la collaboration public-privé.

Mondialisation. Le système d'innovation est bien intégré au système international de S-T. Les conditions fiscales sont intéressantes pour les multinationales étrangères et IDA Ireland, organisme de promotion des investissements, soutient leur implication dans la R-D. Le pays a 142 accords et partenariats internationaux et activités similaires avec l'Europe et, dans une moindre mesure, les États-Unis. Le Réseau national de soutien du Programme-cadre (PC) de l'UE encourage la participation des entreprises irlandaises aux appels du 7^e PC mettant l'accent sur les projets de recherche réalisés en collaboration internationale ; il conseille sur les propositions de projet et aide à trouver des partenaires.

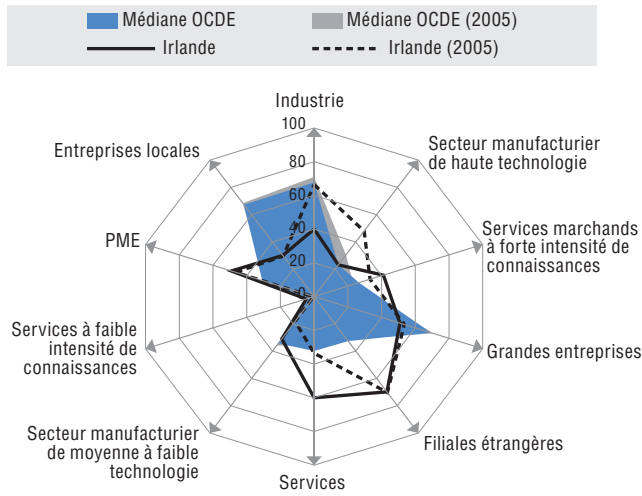
Ressources humaines. L'Irlande met l'accent sur les sciences et mathématiques dans l'enseignement primaire et secondaire avec Project Maths, doté de 9 millions USD en 2009-10, qui forme les professeurs de mathématiques du secondaire. Au niveau universitaire le programme UREKA (Undergraduate Research Experience and Knowledge Award) tente d'attirer les étudiants vers la

recherche et les inciter à travailler en science et ingénierie. Le programme Discover Science and Engineering, en collaboration avec les systèmes d'enseignement et de recherche, s'efforce de sensibiliser les élèves pour qu'ils s'orientent vers ces domaines au niveau scolaire et universitaire. Les événements sur le thème de la science, organisés dans le cadre du programme Dublin – City of Science 2012, visent aussi à rendre la science plus attrayante. La Stratégie nationale d'enseignement supérieur de 2011 accorde une grande importance aux compétences génériques, à la créativité et à l'entrepreneuriat, qui sont essentiels pour l'innovation et la croissance économique. Tous les établissements d'enseignement supérieur sont encouragés à assurer des initiatives pédagogiques à l'intention des étudiants du supérieur.

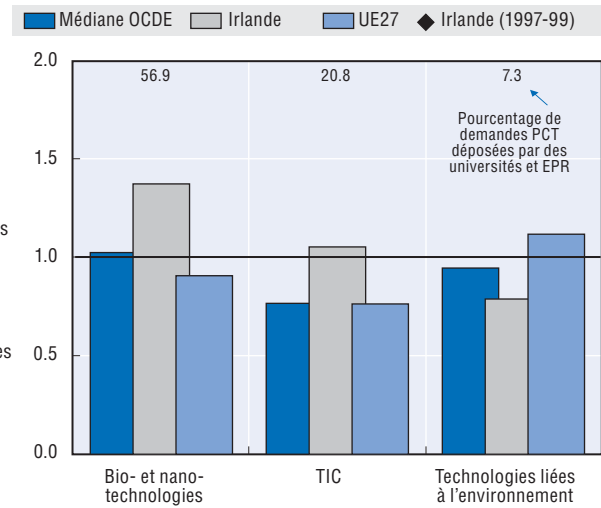
Technologies émergentes. L'Irish Research Prioritisation Exercise visait à déterminer les domaines dans lesquels le potentiel de retombées économiques était le plus fort afin de définir les priorités du gouvernement en matière d'investissements. Ces domaines prioritaires incluent les réseaux intelligents, les applications pour la santé et les instruments médicaux, l'innovation dans les services et les procédés commerciaux, les énergies marines renouvelables, et les plateformes, contenus et applications numériques.

Innovation verte. Le rapport du High Level Action Group on Green Enterprise (2009) formule des recommandations sur la meilleure manière d'encourager l'économie verte en Irlande et d'en faire un secteur capable de créer jusqu'à 80 000 emplois. Ces recommandations soulignent la nécessité de soutenir les secteurs à fort potentiel (gestion de l'eau et des déchets, valorisation et recyclage, technologies des énergies renouvelables), de mettre en place la capacité de recherche nécessaire et de recourir à certains instruments (finance, achats publics verts). Leur mise en œuvre se poursuit dans le cadre du plan de relance de l'emploi, Actions Plan for Jobs 2012.

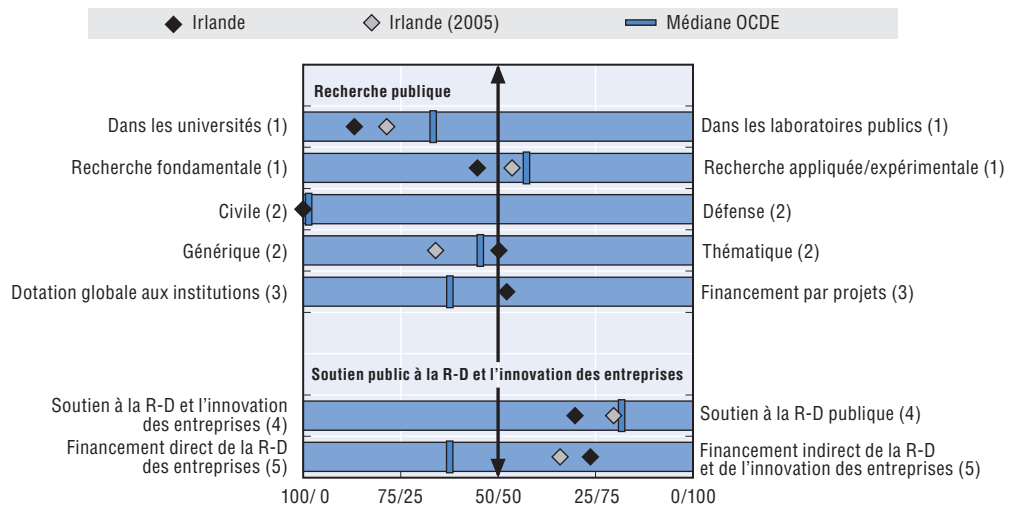
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741962>

ISLANDE

Enjeux pour la politique STI

- Restaurer et rebâtir les capacités STI et accroître la R-D de l'industrie.
- Améliorer la coordination du financement de la recherche entre les ministères concernés.
- Cibler les industries vertes qui sont appelées à connaître une très forte croissance dans les dix prochaines années.
- Poursuivre les réformes dans l'éducation et augmenter les diplômés en science et ingénierie

Description générale du système STI. L'économie de l'Islande s'est récemment étendue aux services à forte intensité de connaissances, en complément des secteurs traditionnellement puissants de la pêche et de la production d'aluminium. Les secteurs géothermique et hydroélectrique ont attiré des investissements d'entreprises de haute technologie. Après la crise financière mondiale, le pays a dû mettre plusieurs projets d'investissement en attente. La plupart des activités de R-D des entreprises ont lieu dans les services à forte intensité de savoir et l'industrie manufacturière de haute technologie (diagramme 2). La DIRDE en pourcentage du PIB était de 1.4 % en 2008 contre 1.5 % en 2000. Son intensité et la production de la recherche en termes de brevets sont proches de la médiane OCDE (diagramme 1^{(d)(f)}) et les performances sont également bonnes en ce qui concerne les marques déposées (1^(g)). L'environnement réglementaire et administratif n'est pas très propice à l'entrepreneuriat (1^(j)) : obstacles administratifs, restrictions aux participations étrangères dans divers secteurs (électricité, pêcheries) et barrières à l'entrée dans les industries de réseau. Les universités et EPR ne cherchent pas activement à breveter les résultats de leurs activités de recherche (1^(p)). Du fait de sa petite taille et de son éloignement, l'Islande ne possède ni universités de classe internationale, ni gros investisseurs parmi les entreprises (1^{(b)(e)}). Les liens entre l'industrie et la science sont solides, et l'industrie finance 18 % de la recherche publique (1^(o)). L'Islande est fortement intégrée dans les réseaux mondiaux : 72 % des articles scientifiques et 42 % des demandes de brevets PCT ont été produits dans le cadre d'une collaboration internationale (1^{(q)(r)}).

L'infrastructure des TIC est bien développée, avec 34 abonnés au haut débit fixe et 54 abonnés au sans fil pour 100 habitants (1^{(k)(l)}). L'indice de préparation à l'administration électronique est proche de la médiane OCDE (1^(m)) et similaire à ceux de l'Autriche, de l'Irlande et du Luxembourg. Les indicateurs de capital humain varient : un tiers de la population adulte a un niveau d'études supérieures (1^(s)) et 39 % de la population active exercent un métier S-T (1^(v)). L'Islande affiche un nombre relativement élevé de chercheurs (17 pour mille emplois), mais les résultats en science des élèves de 15 ans à l'épreuve du PISA ne sont que passables (1^(t)) et le taux d'obtention d'un doctorat en science ou en ingénierie est faible.

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD, de 2.64 % du PIB en 2008 (334 millions USD), devrait être de 4 % du PIB en 2020 selon l'objectif officiel. Elle a augmenté de 2.3 % par an entre 2005 et 2008. L'industrie demeure la principale source de financement (50 %), l'État contribue 39 %, et l'étranger une proportion non négligeable (10 %).

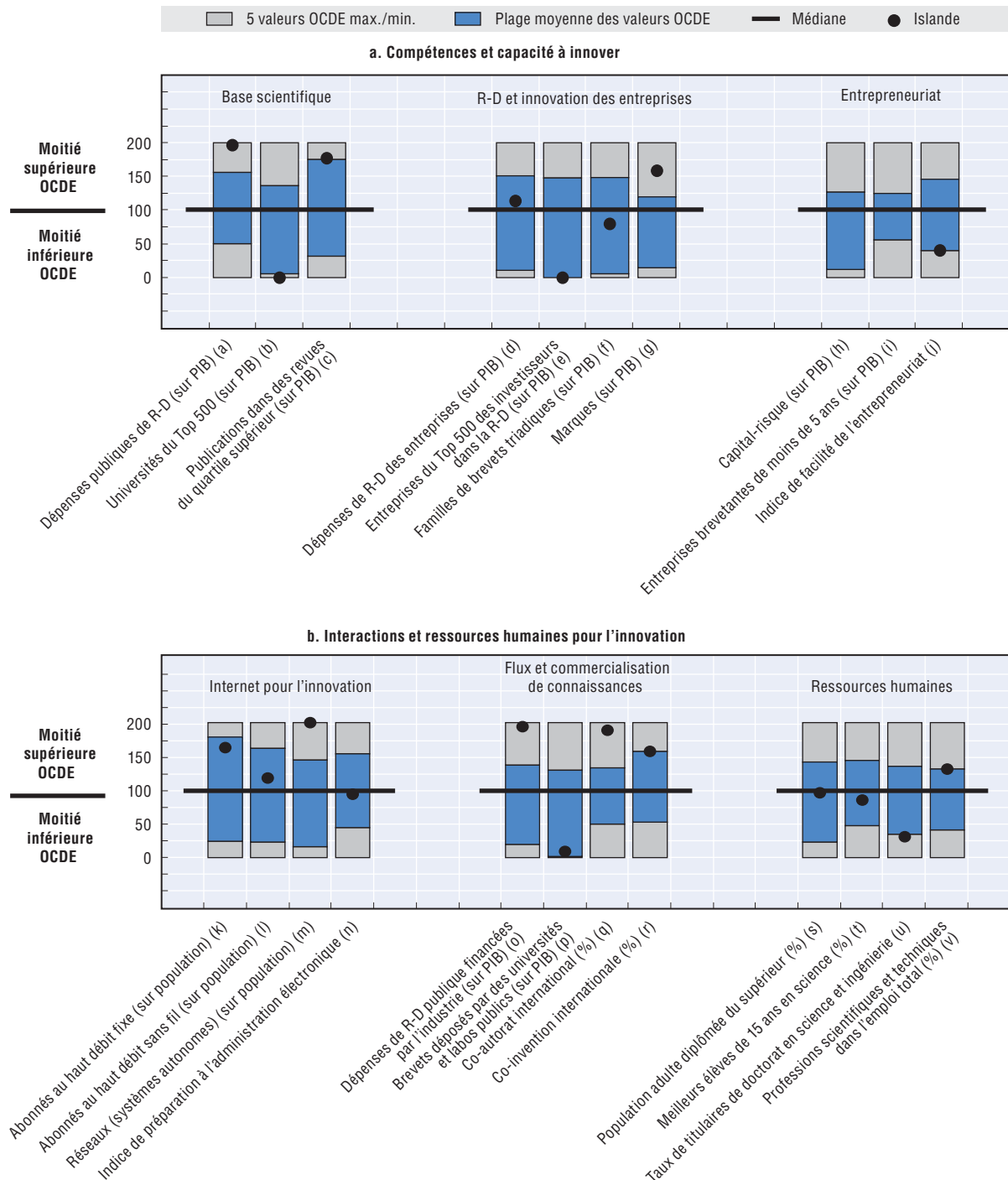
Stratégie STI générale. Parvenir à la stabilité macroéconomique est la grande priorité du gouvernement. Depuis la crise mondiale, la stratégie de STI a été recadrée. La nouvelle stratégie pour 2010-20 accorde plus de place au financement concurrentiel et fondé sur les résultats, à une meilleure évaluation de la qualité et aux industries créatives et de conception. Pour consolider le financement, le Centre islandais pour la recherche (Rannís) a fusionné les fonds réservés à la recherche et à la technologie. En 2011, une série de forums en libre accès ont été organisés pour façonner la politique STI et mieux la cadrer.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	40.1 (+0.6)	DIRD, en % du PIB, 2008 (taux de croissance annuel, 2005-08)	2.64 (+2.3)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	5.86 (+3.7)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2008 (taux de croissance annuel, 2005-08)	1.03 (+0.9)

Graphique 10.26. Science et innovation en Islande

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Gouvernance de la politique STI. En 2009, le ministre de la Science, de l'Éducation et de la Culture (MSEC) a créé un groupe d'études national et un panel d'experts internationaux pour examiner la politique STI. Le Rannís et le Centre pour l'innovation de l'Islande (ICI) sont deux organismes de financement clés. Le Conseil de la science et de la technologie (STPC), chargé de la politique d'innovation, a renforcé les capacités du Rannís en matière d'évaluation de la recherche et de l'innovation.

Base scientifique. Avec une base scientifique solide, l'Islande affiche, avec la Finlande, la plus forte intensité de dépenses publiques de R-D de la zone OCDE (1.14 % du PIB) (1^(a)) et un bilan éloquent en termes de publications internationales (1^(c)). Les universités ont gagné en importance ces cinq dernières années, mais le système de recherche est centré sur les laboratoires publics et leur recherche est fortement orientée vers la recherche thématique et les activités appliquées et expérimentales (diagramme 3).

Innovation et R-D des entreprises. En 2009, pour stimuler la R-D des entreprises, l'Islande a adopté un dispositif d'allègements fiscaux (opérationnel depuis 2011). Le taux d'adhésion est bon. Toutes les entreprises peuvent déduire de l'impôt jusqu'à 20 % des coûts de la recherche, avec un maximum annuel de 733 000 USD par entreprise. Pour 2011 le Fonds de développement technologique a reçu un financement supplémentaire.

Entrepreneuriat. Immédiatement après la crise, des centres de créativité, des établissements de production d'idées et des centres d'entrepreneuriat ont été ouverts pour stimuler l'esprit d'entreprise. L'unité IMPRA de l'ICI aide les entrepreneurs à évaluer leurs idées d'activités et les conseille sur le démarrage, la croissance et la gestion. Elle cible aussi les femmes, les jeunes entrepreneurs et les dirigeants d'entreprise. L'initiative Step Ahead oriente les petites entreprises. Frumtak, un fonds d'investissement, investit dans les nouvelles entreprises et les entreprises innovantes en Islande et à l'étranger.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. En 2009, un comité du STPC a établi une feuille de route pour les infrastructures de recherche afin d'identifier les priorités d'investissement. Le MSEC a mené un programme de recherche information-environnement sur les TI et l'écotechnologie.

Pôles et politiques régionales. Au travers de ses centres d'excellence et pôles de recherche, le STPC finance des domaines prometteurs caractérisés par l'existence d'ATR, comme la géothermie. Des subventions pouvant aller jusqu'à 22 000 USD sont proposées pour développer un

service ou un produit dans une entreprise ou un pôle dans les régions urbaines et rurales. L'IMPRA joue aussi le rôle de pépinière d'entreprises.

Flux et commercialisation de connaissances. Le projet Off the Shelf de l'Université d'Islande, en collaboration avec l'Office des brevets et le tribunal technologique, offre aux étudiants et aux chercheurs des incitations à exploiter les connaissances. L'Iceland Living Lab (LL), qui relève de l'ICI, permet une collaboration accrue entre utilisateurs et producteurs, et l'IMPRA promeut l'innovation non technologique. Le centre de recherche Rannís encourage la collaboration par des subventions aux entreprises et aux établissements.

Mondialisation. Par l'intermédiaire du Rannís, le STPC promeut en priorité la collaboration internationale et le travail en réseau afin de compenser la taille restreinte du marché intérieur de la R-D. Le Conseil nordique pour l'innovation et l'Association européenne de libre-échange facilitent également la coopération nordique. L'aide du Fonds de développement technologique aux entreprises cherchant à mondialiser leur activité est très appréciée.

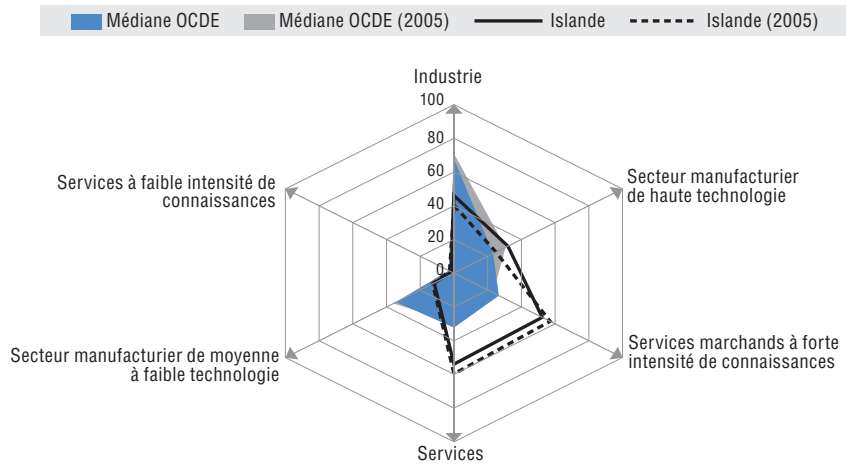
Ressources humaines. Le Rannís participe au réseau de services EURAXESS qui soutient les chercheurs. Afin de prévenir le départ des chercheurs après la crise, le pays propose des bourses à des chercheurs étrangers. Les réformes de l'enseignement secondaire votées en 2009 devraient réduire le taux d'abandon des études et augmenter les taux d'enseignement scolaire de 10 % à l'horizon 2020. La Nouvelle loi sur les universités publiques (2008) marque une réforme importante de l'enseignement supérieur.

Technologies émergentes. L'Islande est le pays d'origine de DeCODE, une grande société de génétique qui mène de vastes travaux de R-D de pointe. Le Fonds de développement technologique soutient les technologies émergentes dans le domaine de la géothermie, la génétique, l'intelligence artificielle et les écotechnologies. Récemment, le STPC a lancé des programmes de recherche stratégique dans ses centres d'excellence, notamment en nanoscience, nanotechnologie et recherche post-génomique (biomédecine), ainsi que le Programme de valeur ajoutée sur les produits de la mer, et l'Institut islandais des machines intelligentes.

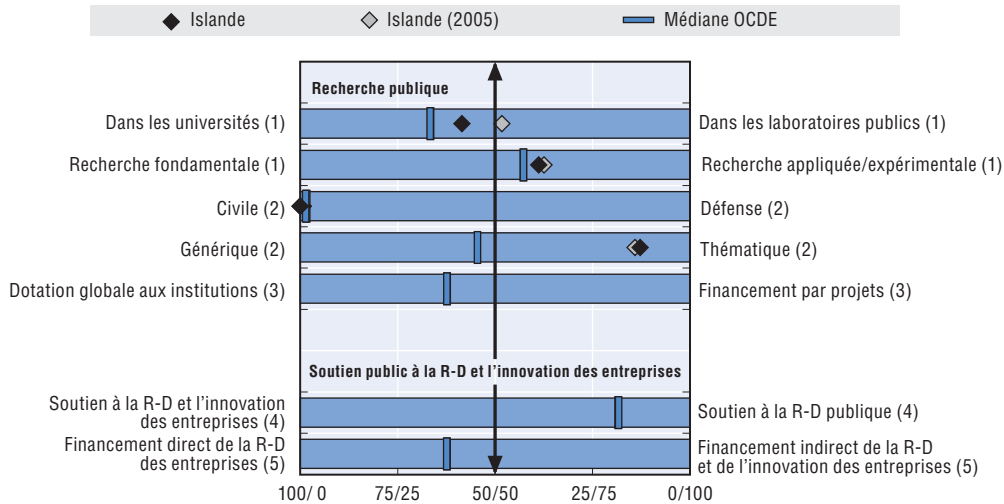
Innovation verte. La Stratégie Islande 2020 cible l'écinnovation comme principal secteur de croissance des dix prochaines années et vise à doubler la croissance du chiffre d'affaires entre 2011 et 2015. Les marchés publics verts font aussi partie des grandes priorités.

Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage de la DIRDE totale



Partie 3. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741905>

ISRAËL

Enjeux pour la politique STI

- Accroître les effectifs des secteurs S-T en soutenant l'entrepreneuriat et renforcer le lien entre recherche scientifique et secteur privé.
- Améliorer l'évaluation et le suivi de la politique STI.
- Renforcer la capacité dans les technologies propres, l'informatique et les biotechnologies.

Description générale du système STI. Israël est une économie relativement petite qui jouit d'un leadership mondial dans des secteurs dynamiques de haute technologie tels que les logiciels. La crise financière mondiale n'a que brièvement ralenti sa croissance. En 2010, avec une DIRDE de 3.51 % du PIB, Israël était en tête des pays de l'OCDE (diagramme 1^(d)). Le pays est très haut placé dans la plage intermédiaire de l'OCDE pour les brevets triadiques rapportés au PIB (1^(f)), et au-dessus de la médiane pour les marques déposées (1^(g)), de même que pour les entreprises investissant le plus dans la R-D (1^(e)). S'agissant de l'entrepreneuriat, Israël arrive en tête de l'OCDE en matière de capital-risque (1^(h)). L'infrastructure nationale des TIC est dans la moyenne (1^{(k)(m)}). Avec 45 % de la population adulte ayant un niveau d'éducation supérieure, Israël figure parmi les premiers pays de l'OCDE. Figurant à la limite basse de la plage intermédiaire de l'OCDE pour la qualité de l'enseignement en sciences (1^(l)), le pays pourrait avoir besoin de réformer cet enseignement pour en améliorer la qualité. La part des professions scientifiques et techniques est dans la médiane OCDE (1^(v)). Il en va de même pour les liens entre recherche et industrie : les dépenses de R-D publique financées par l'industrie n'ont pas excédé 0.06 % du PIB (1^(o)) en 2008. Israël domine en revanche les pays de l'OCDE en termes de nombre relatif de brevets PCT déposés par les universités et les laboratoires publics (1^(p)). Si la part du co-autorat international (1^(q)) est proche de la médiane OCDE, celle des co-inventions internationales (14 % des demandes totales de brevets PCT, 1^(r)) est bien inférieure.

Évolutions récentes des dépenses STI. Israël a une très forte intensité de R-D, puisque sa DIRD (hors défense) a atteint 4.40 % du PIB en 2010. Les investissements en R-D ont augmenté de 4.1 % en moyenne entre 2005 et 2010. Le secteur privé a financé la DIRD à hauteur d'environ 52 % en 2008.

Stratégie STI générale. La politique STI ne fait l'objet d'aucun plan ni d'aucune stratégie à l'échelle nationale mais elle est cadrée par divers rapports et documents d'orientation. Certains domaines sont particulièrement ciblés : biotechnologies, nanotechnologies, technologies propres et industries de faible technologie, dont le pays souhaite améliorer la performance. Améliorer la qualité du capital humain est aussi d'actualité.

Gouvernance de la politique STI. Elle n'a subi aucun changement récent important. L'une des principales priorités est d'améliorer l'évaluation de la politique, d'où la création d'une unité chargée de la politique et de son évaluation au sein du Bureau du scientifique en chef. Son rôle est d'apporter un éclairage sur les tenants et aboutissants du soutien public à la R-D et d'évaluer les programmes.

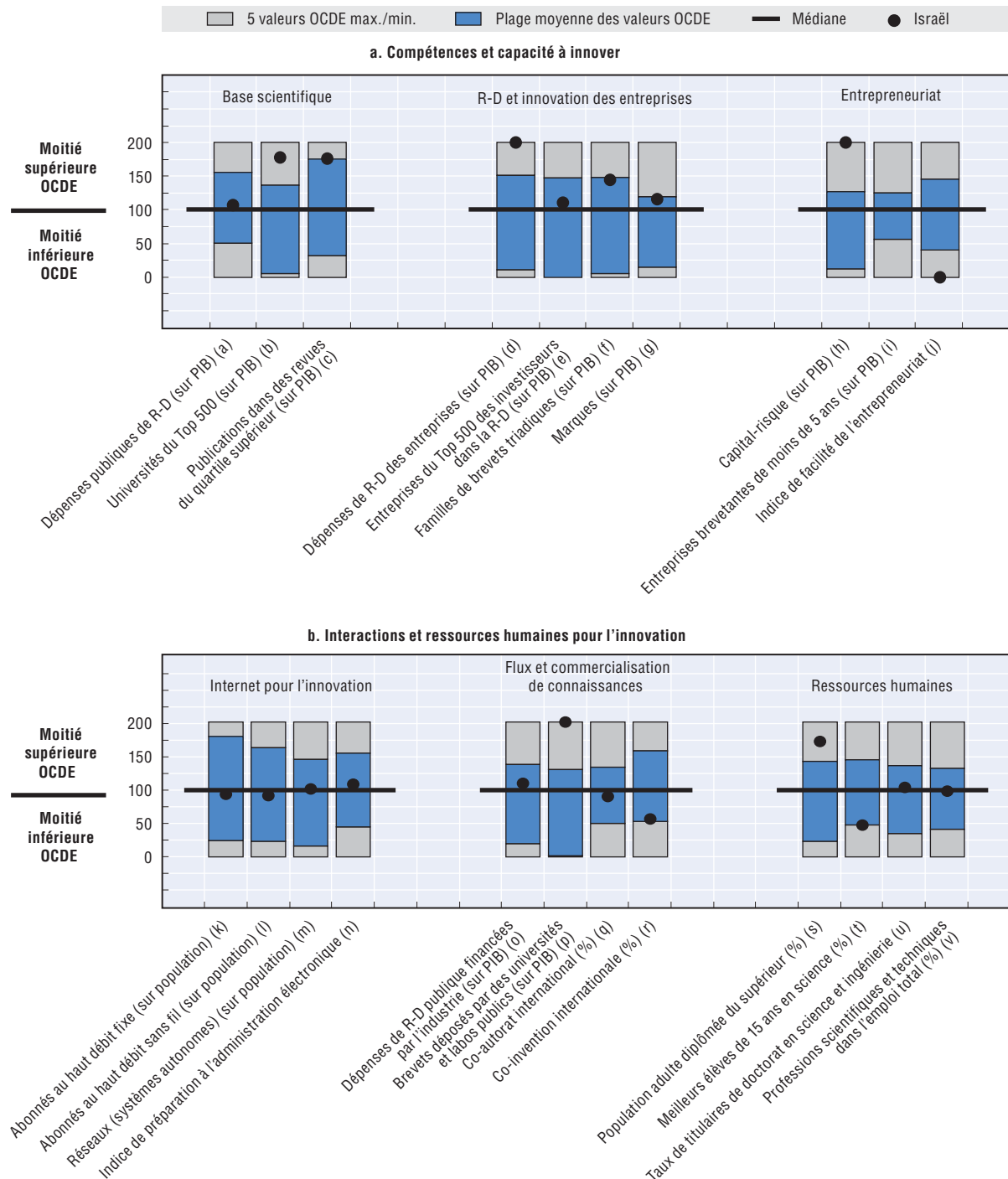
Base scientifique. Doté d'une base scientifique solide, Israël est dans le peloton de tête de l'OCDE en termes de nombre d'universités figurant parmi les 500 meilleures (1^(b)). Son volume de publications le classe à un haut niveau dans la plage intermédiaire de l'OCDE (1^(c)). Les dépenses publiques de R-D en pourcentage du PIB correspondent à la médiane OCDE (1^(a)). Le Plan pour l'enseignement supérieur 2011-15 vise à améliorer la qualité de l'enseignement supérieur et de la recherche et

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	35.2 (+0.9)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	4.40 (+4.1)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.16 (+2.1)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2008 (taux de croissance annuel, 2005-08)	0.82 (+4.9)

Graphique 10.27. **Science et innovation en Israël**

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



plusieurs mesures ont été mises en œuvre. Le financement de la recherche avec mise en concurrence accordé par la Fondation israélienne pour la science devrait passer de 75 millions USD à 139 millions USD. Pour stimuler la recherche sur le plan qualitatif, un système de financement fondé sur une évaluation plus poussée des performances a été adopté. Des ressources supplémentaires ont été débloquées pour le recrutement de personnel dans les universités et l'amélioration des infrastructures universitaires. Le projet I-CORE de centres d'excellence vise à dynamiser les infrastructures de recherche dans les domaines retenus (voir ci-dessous). Entériné par le gouvernement et adopté par le Conseil israélien de l'enseignement supérieur en mars 2010, ce projet est doté d'un budget d'environ 362 millions USD.

Innovation et R-D des entreprises. La R-D des entreprises bénéficie de plusieurs mesures de soutien ; environ 80 % du budget de R-D sont consacrés aux PME. Le Fonds pour la R-D a été créé pour réduire les risques encourus par les innovateurs industriels. Il se fonde sur des avis d'experts et des évaluations pour approuver les projets des entreprises allant de la jeune pousse à la grande entreprise en passant par la PME. Ce fonds, qui a joué un rôle important dans le développement réussi du secteur des TIC, se consacre désormais principalement aux nouveaux domaines prioritaires comme les biotechnologies.

Entrepreneuriat. Le soutien aux jeunes pousses est l'un des grands axes de la politique STI. Le programme d'incubateurs technologiques soutient l'entrepreneuriat technologique dès les premiers stades en contribuant à traduire les idées innovantes en produits à potentiel commercial. Il dispose d'un budget d'environ 40 millions USD. Le programme Tnufa soutient l'entrepreneuriat technologique innovant avant même la phase d'amorçage en aidant à préparer les demandes de brevet et en évaluant la faisabilité technologique et financière des initiatives.

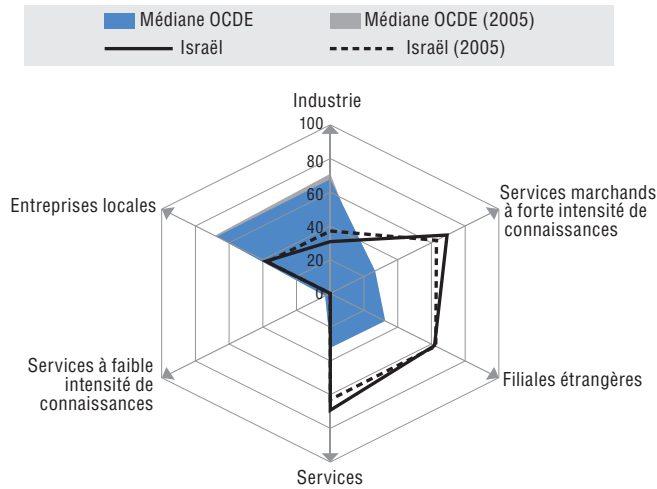
Flux et commercialisation de connaissances. Plusieurs programmes contribuent à renforcer les interactions

entre recherche publique et secteur privé, notamment le Magnet, créé en 1994 et doté de 57 millions USD en 2011. Il soutient la recherche générique préconcurrentielle réalisée par des consortiums regroupant entreprises et universités. Il apporte son concours à des projets proposés par l'industrie et les universités, et les équipes de Magnet formulent des suggestions dans une optique de création de consortiums. Le Magnet a comme autre objectif d'appuyer le développement de pôles technologiques. Le programme Nofar soutient la commercialisation en finançant la recherche universitaire appliquée dans les biotechnologies et les nanotechnologies afin de permettre une utilisation industrielle des innovations et de promouvoir leur adoption. Les crédits alloués à ces projets de 12-15 mois tournent généralement autour de 100 000 USD.

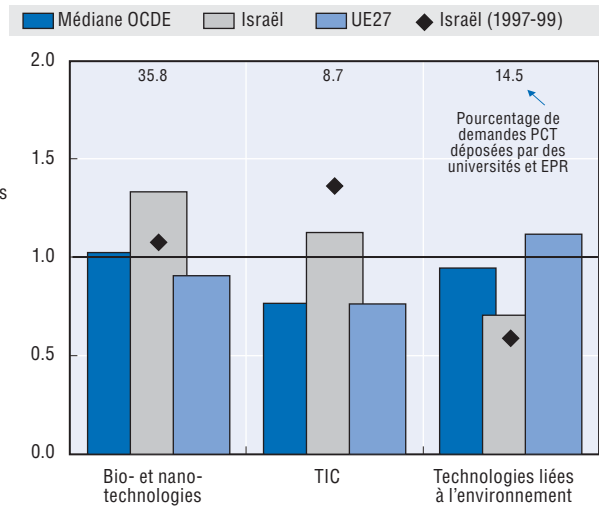
Technologies émergentes. Quatre domaines de recherche prioritaires pour la politique STI ont été désignés dans le cadre du projet I-CORE : bases moléculaires de pathologies humaines, sciences cognitives, informatique et sources d'énergie renouvelables et durables. Dans les années qui viennent, l'enseignement supérieur dans ces domaines bénéficiera d'investissements, le but étant de développer de nouvelles industries capables de conférer à Israël un avantage concurrentiel sur la scène internationale. Parmi les autres secteurs prioritaires, il y a la recherche sur le cerveau, les nanotechnologies et les biotechnologies, avec le soutien du Fonds israélien dédié aux biotechnologies pour ces dernières.

Innovation verte. L'innovation verte, et notamment les énergies renouvelables et durables, jouissent d'un haut niveau de priorité. Un centre technologique a été créé pour soutenir les transferts de connaissances entre universités et industrie jusqu'à l'étape de la validation de concept pour permettre aux technologies d'être testées. L'innovation verte peut compter sur un autre centre technologique consacré aux technologies de l'eau, un domaine dans lequel Israël est à l'origine d'innovations de pointe.

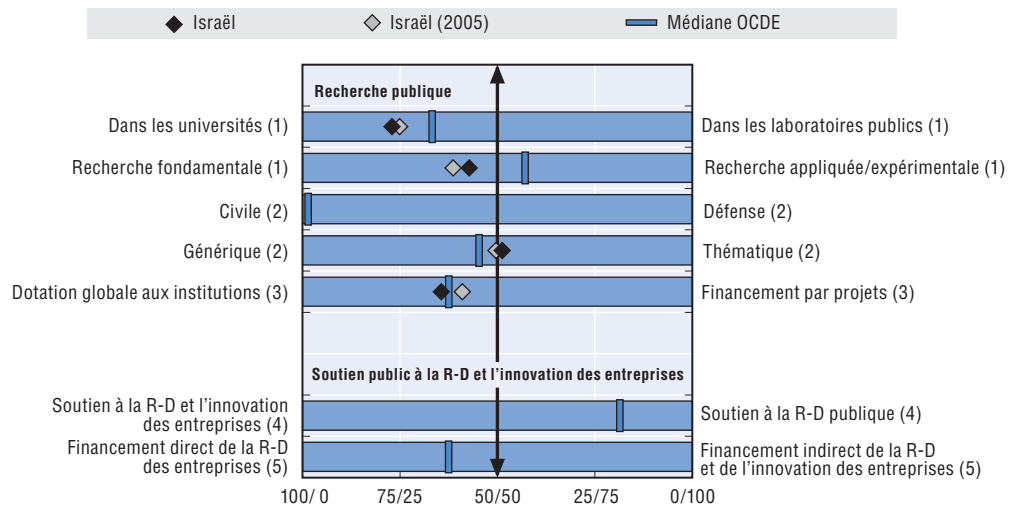
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741981>

ITALIE

Enjeux pour la politique STI

- Améliorer les conditions cadres de l'innovation.
- Étoffer le vivier de ressources humaines pour l'innovation.
- Améliorer la coordination des politiques STI à l'intérieur du gouvernement et entre l'État et les régions.

Description générale du système STI. Pour placer l'économie sur une trajectoire de croissance durable basée sur des fondamentaux macroéconomiques solides, le gouvernement italien a entrepris depuis 2011 un processus d'assainissement budgétaire et de réforme structurelle. L'innovation sera cruciale pour dynamiser la compétitivité et la croissance durable à plus long terme. De nombreux indicateurs révèlent un niveau modeste d'activités STI, et une attention croissante leur est accordée pour rehausser ce niveau. En 2010, la DIRD atteignait tout juste 1.26 % du PIB, soit environ la moitié de la moyenne de l'OCDE et un niveau proche de l'intensité de R-D des économies émergentes. Le secteur des entreprises n'exécute qu'environ la moitié de la DIRD, une part modeste pour une économie avancée. Avec 0.66 % du PIB, la DIRDE est à la traîne par rapport à la moyenne de l'OCDE (diagramme 1^(d)) ; les activités d'innovation du secteur des entreprises varient entre les entreprises et les régions ; un segment d'entreprises innovantes, y compris des PME flexibles, coexiste avec des entreprises non innovantes avec de faibles niveaux de productivité. Une grande partie de la capacité de R-D et d'innovation est concentrée dans les régions du nord et du centre du pays. La faible part de la R-D publique financée par l'industrie (1^(o)) révèle la faiblesse de l'articulation entre industrie et science. Le capital-risque est assez rare (1^(h)) et le taux de brevetage par les jeunes entreprises est peu élevé (1^(f)). En règle générale, l'Italie tend à obtenir de meilleurs résultats sur les indicateurs de l'innovation non basée sur la R-D (elle est en tête pour les dessins et modèles communautaires). Une très faible part de la population a un niveau d'études supérieures (1^(s)) en dépit d'une hausse significative depuis 1999. L'Italie compte peu de chercheurs selon les normes

internationales mais sa participation à des réseaux internationaux est assez forte : 41 % des articles scientifiques et 13 % de demandes de brevets en vertu du PCT sont le produit d'une collaboration internationale (1^{(q)(r)}). Les abonnements Internet sont proches de la médiane OCDE (1^{(k)(l)}) et la préparation à l'administration électronique est plutôt faible (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD a enregistré une croissance annuelle d'environ 2.7 % au cours de la seconde moitié de la dernière décennie. En 2009, l'industrie a financé 44 % de la DIRD, l'État 42 %, et l'étranger 9 %. Avec un budget de 2.5 milliards USD (2010-11), le Fonds pour la promotion de la recherche (FAR) a contribué fortement à l'augmentation du financement public des entreprises, des universités et des EPR.

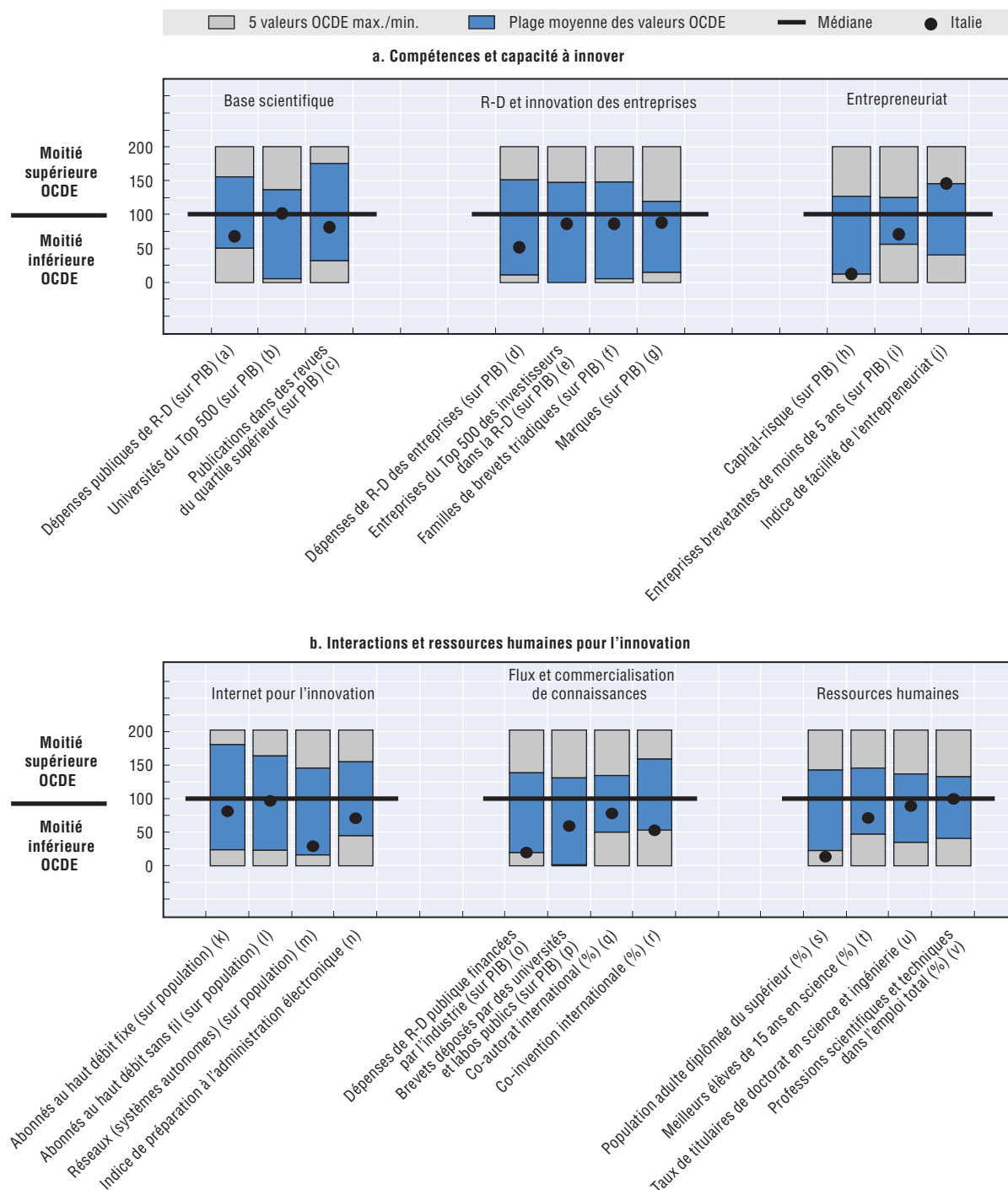
Stratégie STI générale. Le Plan national de recherche (2011-13) promeut la recherche en renforçant la coopération entre les entreprises et le secteur public et en étayant l'internationalisation de la recherche. Le Programme Industrie 2015 (2006-15) soutient les réseaux d'entreprises et les projets d'innovation industrielle, et inclut un fonds pour le financement des entreprises. Le Programme national de réforme 2011-12 stipule toutefois que les politiques générales doivent avoir un faible impact sur le budget national. Les stratégies et politiques STI portent une attention particulière au sud du pays et aux PME. Le cadre stratégique national 2007-13 inclut le Programme opérationnel national (PON) recherche et compétitivité, financé par le Fonds européen de développement régional (FEDER) et le Fondo di Rotazione, qui revêt une grande importance pour la cohésion régionale et la compétitivité.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	43.9 (-0.1)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.26 (+2.7)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	4.99 (+3.6)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.55 (-0.9)

Graphique 10.28. Science et innovation en Italie

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Gouvernance de la politique STI. Le ministère du Développement économique (MiSE) est responsable de l'innovation industrielle et le ministère de l'Éducation, de l'Université et de la Recherche (MIUR) est chargé du système national d'éducation, enseignement supérieur compris, mais aussi de promouvoir la recherche aux niveaux national et international. L'Agence nationale pour l'évaluation des universités et des instituts de recherche (ANVUR) opère sous l'égide du MIUR depuis 2010.

Base scientifique. Le système de recherche publique, avec une DIRDES de 0.36 % et une DIRDET de 0.18 % du PIB en 2010, effectue la plus grosse part de la R-D. L'enseignement supérieur et les EPR contribuent à l'innovation de plusieurs façons, mais leur coopération avec les entreprises nécessite une amélioration. Pour renforcer les performances de la recherche publique, une réforme des mécanismes de financement et de la gestion des universités a été approuvée en 2010 par le Parlement et est en cours d'application. La réforme des EPR sous l'égide du MIUR a également été entreprise récemment.

Innovation et R-D des entreprises. Comme dans d'autres pays de l'OCDE, il y a eu une réorientation vers le financement indirect de la R-D ces dernières années. Comme stipulé dans le Programme national de réforme de 2011, il y a eu en 2011 et 2012 un renforcement des incitations fiscales en faveur de la recherche commanditée par les entreprises aux universités et aux EPR et de la recherche menée en collaboration avec eux.

Innovation dans le secteur public. Le Plan d'administration électronique 2012 du Département de l'administration publique définit un ensemble de projets d'innovation numérique pour moderniser l'administration publique, la rendre plus efficiente et transparente et améliorer la qualité des services tout en réduisant les coûts. Le plan présente 80 projets et 27 cibles à atteindre d'ici à 2013.

Flux et commercialisation de connaissances. Diverses initiatives visent à combler le fossé entre les universités et l'industrie. Des districts technologiques, des pôles de haute technologie et des laboratoires public-privé sont créés dans différentes parties du pays. Le Fonds national pour l'innovation (FNI) a été créé en 2012 par le MiSE pour faciliter le financement de projets innovants basés sur l'exploitation de dessins et modèles industriels. Le Dispositif innovation, mis en place en 2011, soutient les activités de brevetage des PME. Des plateformes nationales de technologie et un réseau d'innovation

industrielle (RIDITT) mis en place en 2010 assurent la diffusion de l'innovation et de la technologie entre le système de recherche et les entreprises.

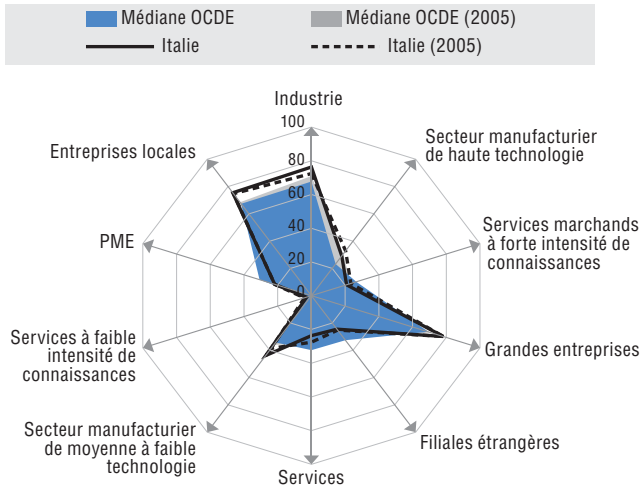
Mondialisation. La Stratégie pour l'internationalisation de la recherche italienne (SIRIT 2010-15) intègre les priorités nationales de recherche dans des stratégies et priorités internationales comme la stratégie Europe 2020 de l'UE. L'Italie participe aux programmes de R-D de l'UE, au Forum européen sur les infrastructures de recherche (ESFRI) et à d'autres initiatives européennes comme EUREKA (coopération internationale en matière de S-T) et Erasmus (mobilité des étudiants et des chercheurs).

Ressources humaines. L'Italie manque de ressources humaines hautement qualifiées, et les plus qualifiés trouvent parfois de meilleurs débouchés à l'étranger. De 2011 à 2013, les salaires et la progression de carrière des universitaires ont été gelés dans un souci de maîtrise des dépenses publiques. Un manque de débouchés et de perspectives de carrière ainsi que des conditions de travail peu attractives pour les individus talentueux peuvent affaiblir encore le vivier de ressources humaines. Une loi parlementaire vise à soutenir le recrutement de chercheurs en début de carrière. Un nouveau plan d'action pour l'emploi futur des jeunes (Italie 2020) vise à mieux harmoniser les cursus avec la demande évolutive de l'industrie.

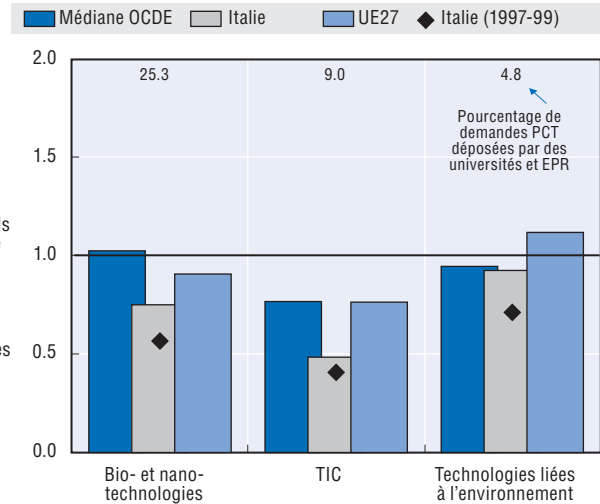
Technologies émergentes. L'Italie se penche sur des questions transversales liées à la recherche considérées comme cruciales pour favoriser la croissance économique (p. ex. : la recherche sur le patrimoine naturel et culturel et les systèmes complexes de villes intelligentes).

Innovation verte. Depuis dix ans l'Italie a amélioré son ATR dans les technologies liées à l'environnement et développera une spécialisation si cette tendance se maintient (diagramme 3). Le gouvernement fournit des incitations en faveur de la production d'énergie renouvelable. L'initiative Conto Energia promeut le solaire photovoltaïque, et le Fonds de Kyoto a été créé pour financer des mesures visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Des certificats verts promeuvent la production d'électricité d'origine renouvelable, et des certificats blancs, ou labels d'efficacité énergétique, encouragent les mesures d'économie d'énergie. En 2011, le Parlement a approuvé un ensemble d'incitations budgétaires en faveur d'interventions qui améliorent l'efficacité énergétique dans les bâtiments existants et nouveaux.

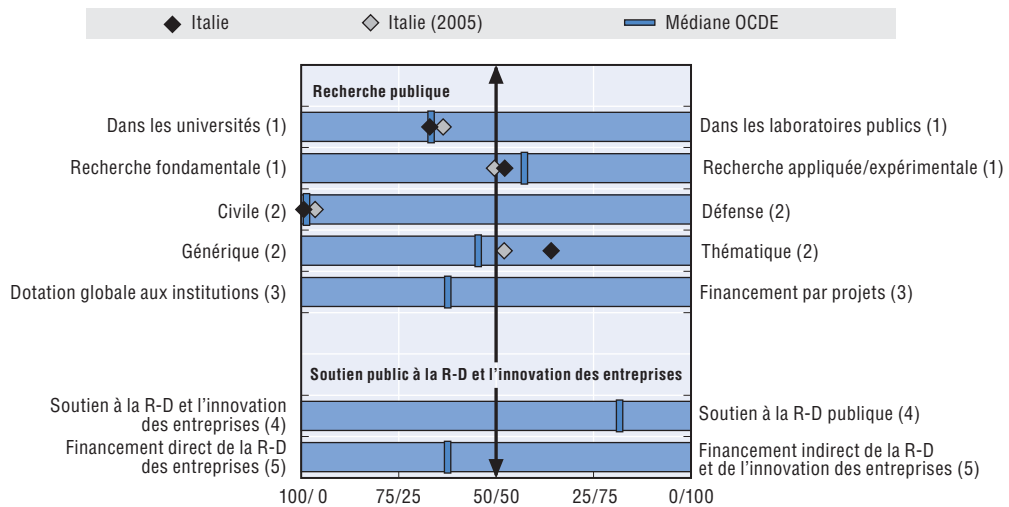
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742000>

JAPON

Enjeux pour la politique STI

- Reconstruire et revitaliser l'infrastructure économique et sociale détruite par le grand séisme ayant frappé l'Est du Japon.
- Améliorer le rendement des activités de R-D pour mieux répondre aux besoins de la société japonaise.
- Améliorer la coordination gouvernementale.

Description générale du système STI. Le Japon est la troisième économie mondiale en termes de PIB derrière les États-Unis et la Chine. Il connaît un ralentissement économique persistant depuis les années 90, et ses perspectives de croissance sont menacées par le vieillissement de la population, les pressions budgétaires sur les dépenses de sécurité sociale, la dette nationale (plus de 180 % du PIB) et l'impact des crises et des catastrophes naturelles récentes. Le système STI japonais est dominé par de grands groupes qui se classent parmi les plus importants investisseurs mondiaux dans la R-D (diagramme 1^(e)). Le secteur des entreprises représente 77 % de la DIRD et affiche l'une des plus fortes intensités de R-D (2.49 % du PIB en 2010) de la zone OCDE (1^(d)). Les principaux exécutants de R-D se situent essentiellement dans les industries de haute et moyenne-haute technologie : matériel de TV et de communication (17 % de la DIRDE), véhicules automobiles (16 %) et produits pharmaceutiques (10 %) (diagramme 2). La participation des petites et des jeunes entreprises aux efforts nationaux et à la production de R-D est relativement limitée (1⁽ⁱ⁾). L'innovation des grandes entreprises japonaises repose moins sur les contrats de recherche publique (1^(o)) et la collaboration internationale (1^{(q)(r)}) que sur l'innovation au sein des groupes. La production de brevets triadiques (rapportée au PIB) est la plus élevée de la zone OCDE (1^(f)). Au sein de l'OCDE, le Japon représente 32 % des brevets triadiques mais seulement 14 % de la DIRD. Il possède un ATR solide et grandissant dans les technologies liées à l'environnement et les TIC (diagramme 3). Il est doté de vastes infrastructures TIC, notamment concernant l'accès au haut débit sans fil (1^(l)), et d'un solide socle de compétences. La part de la

population adulte ayant suivi des études supérieures (44 %) est bien plus élevée que la moyenne de l'UE (26 %) et légèrement supérieure à celle des États-Unis (41 %) (1^(s)). Avec 17 % d'élèves obtenant de très bonnes notes à l'épreuve scientifique du PISA, le Japon se classe au troisième rang dans la zone OCDE, derrière la Finlande et la Nouvelle-Zélande (1^(t)). Le pays compte peu de titulaires de doctorat en science et en ingénierie (1^(u)). La participation des jeunes (notamment des femmes) à des programmes de doctorat est faible, tout comme le nombre d'inscriptions dans les filières scientifiques et techniques.

Évolutions récentes des dépenses STI. En 2010, la DIRD du Japon était égale à 3.26 % du PIB (141 milliards USD), soit un niveau bien supérieur à ceux de l'OCDE et de l'UE, et équivalent à celui de la plupart des pays à forte intensité de R-D (Suède, Danemark, Corée). Toutefois, elle a stagné en termes réels entre 2005 et 2010, en raison du fort recul des dépenses des entreprises pendant la crise, qui n'a pas été compensé par les 8.6 milliards USD alloués par le gouvernement à la S-T dans le cadre du plan de relance. En dépit des sévères restrictions budgétaires, les budgets de S-T ont été préservés. Certains postes budgétaires ont même été augmentés (énergie, technologies vertes, science).

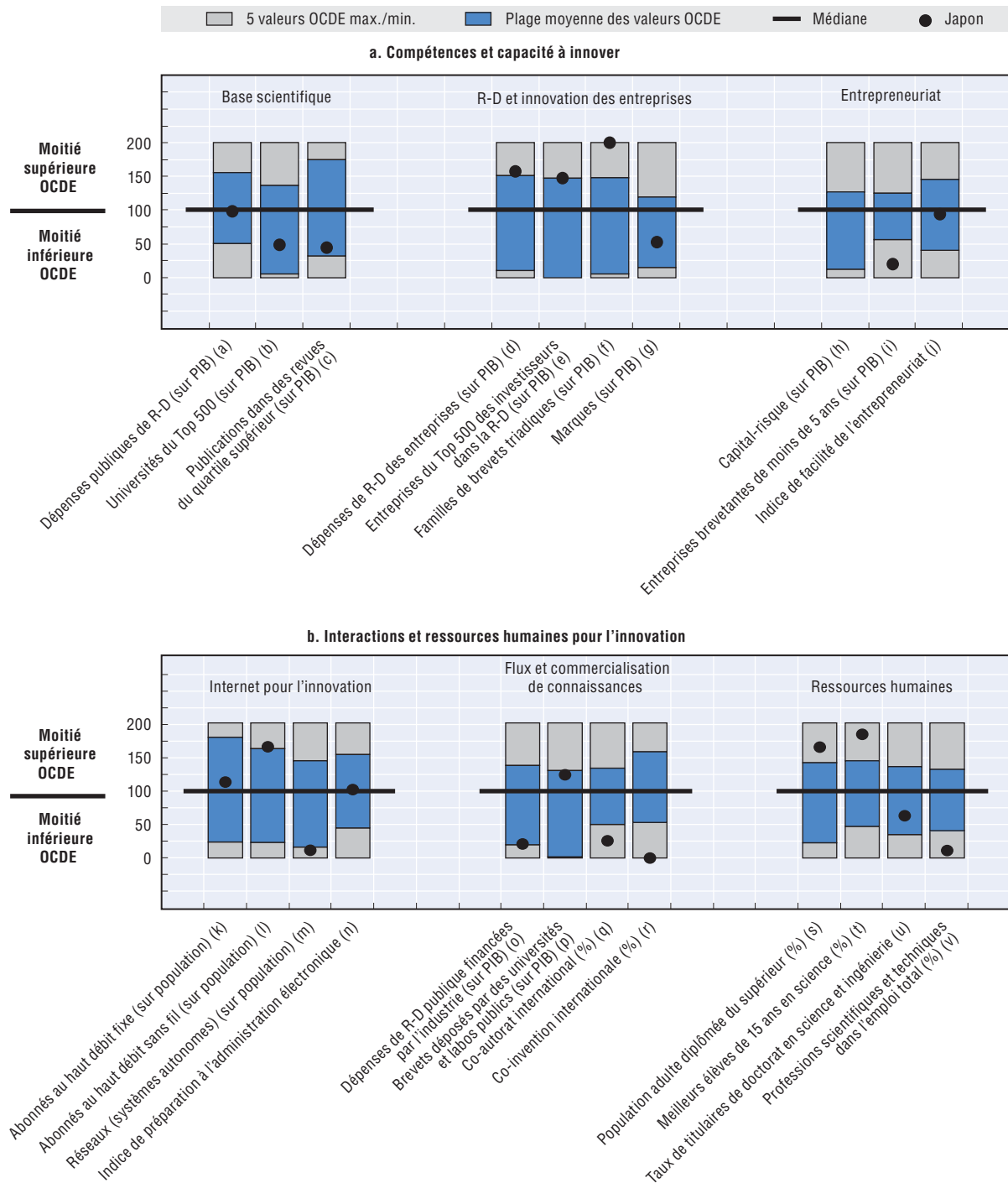
Stratégie STI générale. La nouvelle Stratégie de croissance (2010) a fixé comme objectif une DIRD égale à 4 % du PIB d'ici à 2020, et a introduit des modifications substantielles dans la politique STI, qui n'est plus orientée vers les disciplines mais régie par une approche fondée sur les problématiques. La promotion de l'innovation verte et la promotion de l'innovation dans les sciences de la vie ont été identifiées comme des priorités stratégiques dans le

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	39.4 (+0.9)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	3.26 (+0.0)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.74 (+2.3)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.74 (+0.0)

Graphique 10.29. Science et innovation au Japon

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

quatrième Plan fondamental pour la science et la technologie (2011-15). La remise en état et la reconstruction au lendemain du grand séisme ayant frappé l'est du Japon et dévasté le nord-est de l'île de Honshu en 2011, pour un coût estimé à au moins 210 milliards USD sont le troisième pilier de la politique de S-T.

Gouvernance de la politique STI. La réforme des organismes administratifs indépendants, y compris les EPR et les agences de financement de la recherche, vise à réduire leur nombre et à réformer leur structure de gouvernance.

Base scientifique. Le système de recherche publique japonais est fortement orienté vers la recherche appliquée et le développement expérimental (70 % des dépenses publiques) et prend appui sur les laboratoires publics (41 %) (diagramme 4). Il n'existe que peu d'universités japonaises de stature mondiale (1^(b)) et rares sont les articles publiés par les chercheurs japonais dans les revues scientifiques de renom (1^(c)). Les résultats obtenus sont bien inférieurs à ce qu'on pourrait attendre vu les dépenses publiques (0.71 % du PIB), et assez moyens pour l'OCDE (1^(a)). Le budget de S-T 2012 augmente le financement de la recherche fondamentale pour soutenir la croissance économique future.

Innovation et R-D des entreprises. Le soutien financier public au secteur des entreprises est limité car celles-ci autofinancent 98 % de leurs activités de R-D. Les incitations fiscales sont le principal instrument de financement, mais le financement direct a augmenté en termes relatifs depuis 2005. En 2009, les dons, les prêts et les contrats ont représenté selon les estimations 35 % du soutien public à la R-D des entreprises (diagramme 4).

Pôles et politiques régionales. L'autonomisation des régions est un des enjeux les plus importants du Japon, notamment pour les zones récemment dévastées. En 2011, un programme stratégique de soutien à l'innovation au niveau régional a été lancé pour revitaliser les régions par le biais du transfert de connaissances entre les universités et l'industrie. Il a mis à profit les initiatives antérieures de création de pôles, comme celle relative aux pôles de connaissances qui a pris fin en 2010. L'Agence pour la reconstruction contribue également à revitaliser l'industrie locale.

Flux et commercialisation de connaissances. La commercialisation de la recherche scientifique a été une priorité de la politique STI japonaise au cours des dernières décennies, comme en témoignent un certain nombre de mesures prises depuis le milieu des

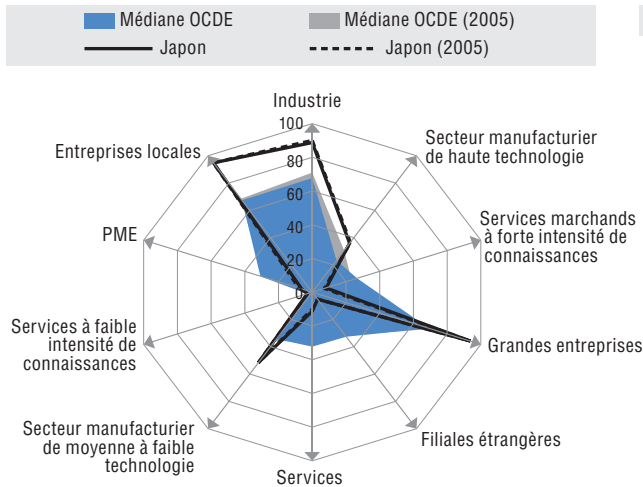
années 90 pour favoriser le transfert de technologies des universités à l'industrie. Par exemple, le programme A-STEP définit les objectifs généraux pour faciliter la collaboration à moyen et à long terme dans le domaine de la R-D et combine plusieurs programmes de financement pour permettre le développement technologique à différents stades de la commercialisation. La nouvelle Stratégie de croissance encourage aussi l'utilisation des droits de propriété intellectuelle. Sur fond d'innovation de plus en plus ouverte, un nouveau système de concession de licences de brevet et de copropriété des brevets entrera en vigueur en 2012.

Mondialisation. La nouvelle Stratégie de croissance a fixé comme objectif le doublement des flux de personnes, de biens et de fonds vers le Japon en dix ans. Avec la Corée, le Japon a la plus faible part de la DIRD (0.4 %) financée de l'étranger dans la zone OCDE. En 2010, le Programme de promotion de l'investissement entrant a préconisé d'accélérer l'IDE par le biais d'une réduction de l'impôt sur les sociétés et de la dérégulation des procédures d'investissement. Le programme prévoit aussi un plus large ensemble d'initiatives pour attirer vers le Japon les installations de R-D et le siège régional en Asie des entreprises mondiales. Des incitations telles que des avantages fiscaux et des subventions sont également mises au point dans le cadre du système d'homologation des entreprises.

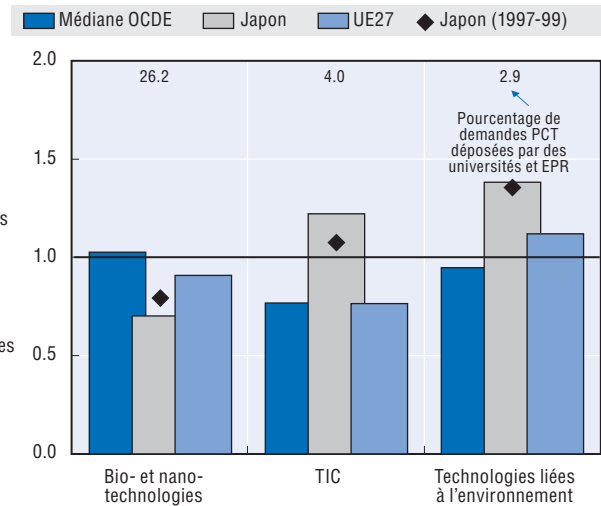
Ressources humaines. Le gouvernement a investi dans l'apprentissage tout au long de la vie en améliorant les équipements de l'Université pour tous du Japon, en promouvant la formation dans des établissements spécialisés et en renforçant le cadre de qualifications et d'équivalences. Un forum national sur le réseau d'apprentissage tout au long de la vie a été organisé pour apporter des réponses aux enjeux sociaux par le biais d'activités de formation tout au long de la vie.

Innovation verte. L'innovation verte revêt une priorité élevée au Japon. Une Stratégie globale d'innovation verte a été annoncée pour développer les technologies environnementales et énergétiques. Elle vise à créer une demande supplémentaire de plus de 468 milliards USD et 1.4 million d'emplois dans le secteur de l'environnement d'ici à 2020, mais aussi à réduire les émissions de gaz à effet de serre de 25 % par rapport à 1990 à l'aide des technologies du secteur privé japonais. Après l'énorme séisme qui a frappé en 2011, le gouvernement a décidé en 2012 d'élaborer une Stratégie pour la croissance verte (nom provisoire).

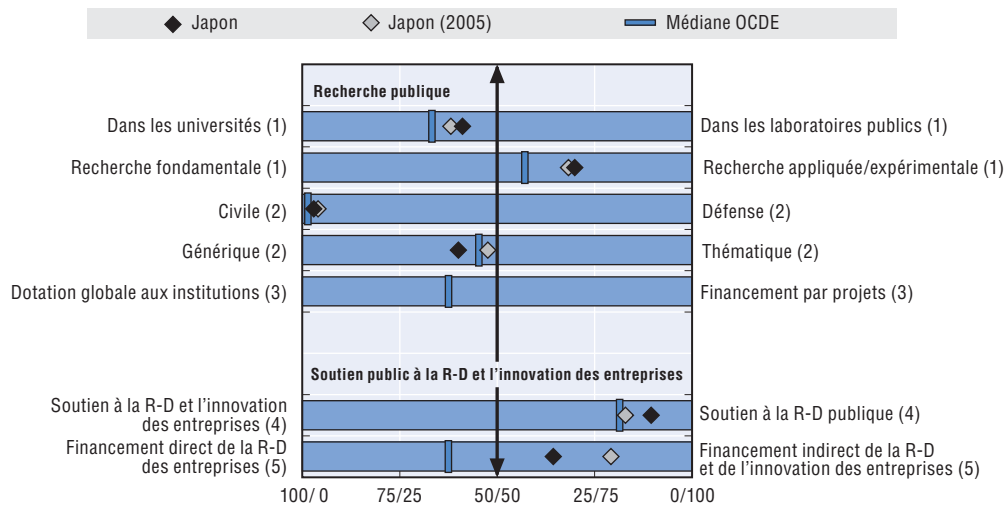
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742019>

LUXEMBOURG

Enjeux pour la politique STI

- Développer et consolider l'infrastructure scientifique et technologique.
- Encourager une plus grande efficacité de la recherche publique via des contrats de performance et des politiques d'attraction des chercheurs.
- Intensifier les liens entre la recherche publique et l'industrie.

Description générale du système STI. Le Luxembourg est une petite économie ouverte d'un demi-million d'habitants. Il a l'un des PIB par habitant le plus élevé du monde. Par rapport à sa taille, il héberge les sièges sociaux du plus grand nombre d'entreprises du Top 500 des investisseurs dans la R-D (diagramme 1^(e)). Toutefois, la DIRDE n'a été que de 1.16 % du PIB en 2010, pratiquement au niveau de la médiane OCDE (1^(d)), mais en-deçà de la moyenne de l'OCDE (1.27 %). Les grandes entreprises ont assuré 83 % de la DIRDE en 2009 (diagramme 2). L'indice d'entrepreneuriat (1^(f)) reflète la très faible contribution des PME et des jeunes entreprises au système d'innovation national (diagramme 2). Le Luxembourg dépose davantage de marques (1^(g)) que de brevets triadiques (1^(f)), du fait en partie de l'orientation de sa structure industrielle en faveur des services. Les liens entre la recherche et l'industrie à travers le financement par l'industrie de la R-D publique sont faibles (1^(o)). Entre 2005 et 2009 le Luxembourg a enregistré le plus petit nombre relatif de brevets déposés par des universités et EPR parmi les pays de l'OCDE (1^(p)). Avec 36 % de la population adulte ayant un niveau d'instruction supérieur (1^(s)) et des performances en science sur l'épreuve du PISA inférieures à la médiane OCDE (1^(t)) en 2009, le Luxembourg est en tête pour les professions en S-T (1^(v)). Un aspect notable de son marché du travail est la forte proportion de travailleurs transfrontaliers. Les proportions élevées de co-autorat international (1^(q)) et de co-invention internationale (56 % du total des demandes de brevets PCT) (1^(r)) reflètent la petite taille du pays et son intégration économique étroite avec l'Allemagne, la

Belgique et la France. L'infrastructure nationale en matière des TIC est bien développée (1^{(k)(l)(m)}). L'indice de préparation à l'administration électronique correspond à la médiane OCDE (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. Les efforts de R-D sont inférieurs aux moyennes de l'OCDE et de l'UE27 : la DIRDE a représenté 1.63 % du PIB en 2010 et a augmenté en moyenne de 2.8 % par an entre 2005 et 2010. La Stratégie Luxembourg 2020 prévoit des dépenses de R-D de 2.3-2.6 % du PIB d'ici à 2020, dont 1.5-1.6 % par le secteur privé, et 0.7-0.8 % par le secteur public.

Stratégie STI générale. Les objectifs de la stratégie communautaire Horizon 2020 figurent dans le programme de réforme, Luxembourg 2020, approuvé en 2011. Les principaux objectifs sont de promouvoir la R-D et l'innovation dans les secteurs public et privé en augmentant les efforts de R-D et l'offre de capital humain, et en encourageant et en facilitant la création d'entreprises nouvelles innovantes.

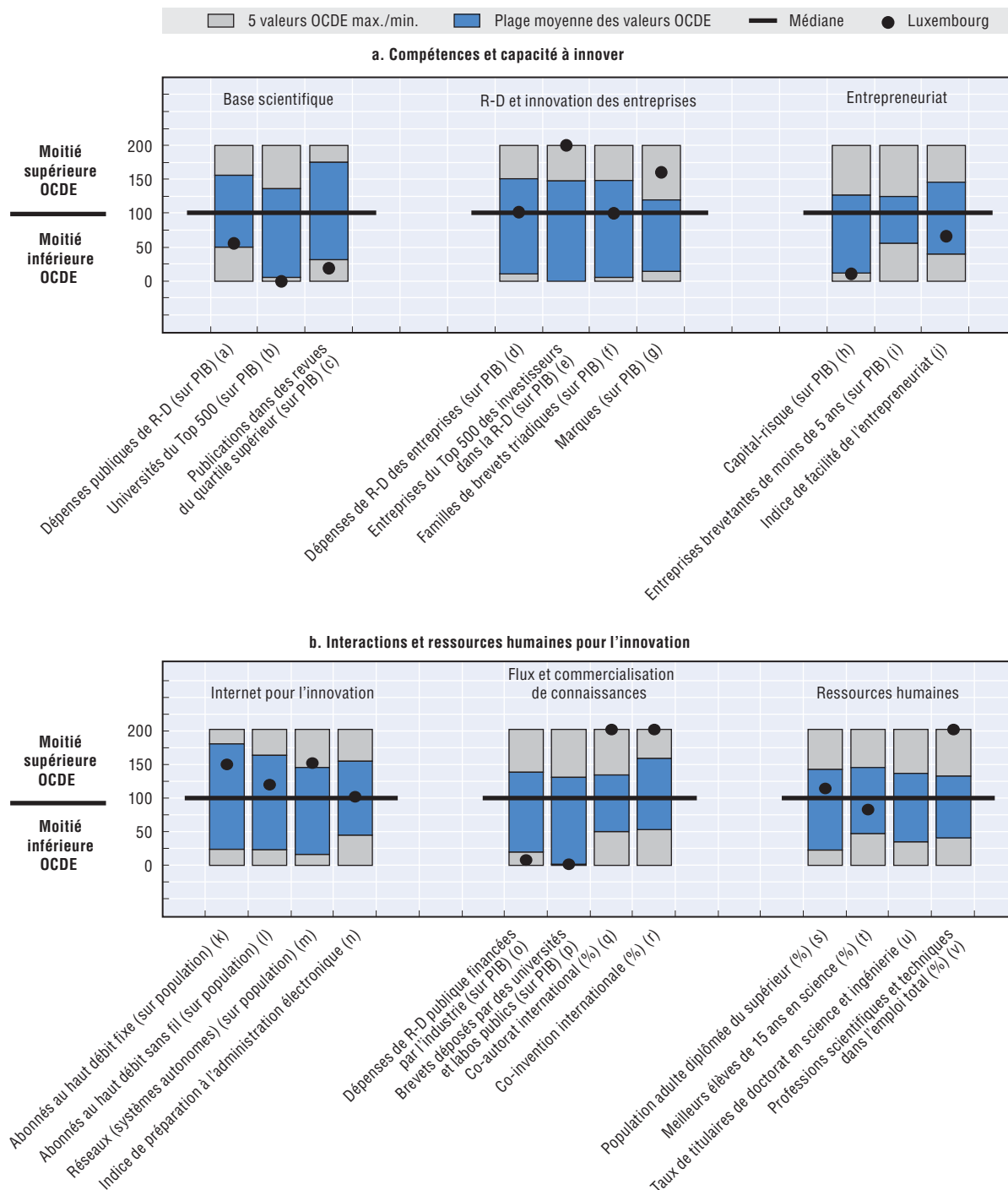
Gouvernance de la politique STI. Aucun changement majeur n'a été introduit récemment. Parmi les changements les plus significatifs dans la gouvernance STI on peut mentionner l'introduction de contrats de performance en 2008 (renouvelés en 2011) entre le gouvernement et l'Université du Luxembourg, Luxinnovation, le Fonds national pour la recherche, et les centres de recherche publics (CRP) créés à la suite des recommandations de l'OCDE (*OECD Reviews of Innovation Policy: Luxembourg, 2007*).

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	75.3 (-1.8)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.63 (+2.8)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	4.13 (+5.6)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.49 (+15.5)

Graphique 10.30. Science et innovation au Luxembourg

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Base scientifique. La base scientifique du Luxembourg est médiocrement développée. En 2010 les dépenses publiques de R-D (0.48 % du PIB) (1^(a)), tout comme les publications dans des revues scientifiques (1^(c)), ont été en dessous de la médiane OCDE. Les faiblesses de la base scientifique du Luxembourg tiennent aussi à sa relative jeunesse ; son université a été fondée en 2003 et ses EPR ont été créés après 1987. Pour améliorer les performances, le financement public se base sur des contrats de performance, avec des objectifs de financement externe en 2011 pouvant atteindre 40 %. Des indicateurs de publication sont également utilisés. Des évaluations régulières ont été introduites depuis 2010, un ou deux services de recherche étant évalués chaque année. Un projet de loi en discussion donnerait au secteur de la recherche publique davantage d'autonomie et de responsabilités.

R-D et innovation des entreprises. Une loi sur les aides de l'État en faveur de la R-D, introduite en juin 2009, a étendu le champ d'application d'une loi de 1993. Elle soutient l'innovation de procédé et d'organisation et prévoit des aides spéciales pour les PME ainsi que des dispositifs pour promouvoir la circulation des connaissances entre l'université et l'industrie.

Flux et commercialisation de connaissances. Le Luxembourg attache une grande importance à la collaboration public-privé, qui est actuellement faible. La Cité des sciences, un ambitieux projet d'infrastructure, réunira sur un même campus universitaire des CRP, des moyens pour des partenariats public-privé (PPP) et un incubateur pour les entreprises nouvelles. Les premiers équipements de recherche devraient être opérationnels en 2012. Un certain nombre de mesures spécifiques visent à encourager les PPP, notamment le financement de

projets de recherche conjoints public-privé. La Luxembourg Cluster Initiative, lancée en 2002, encourage également le transfert de connaissances et de savoir-faire.

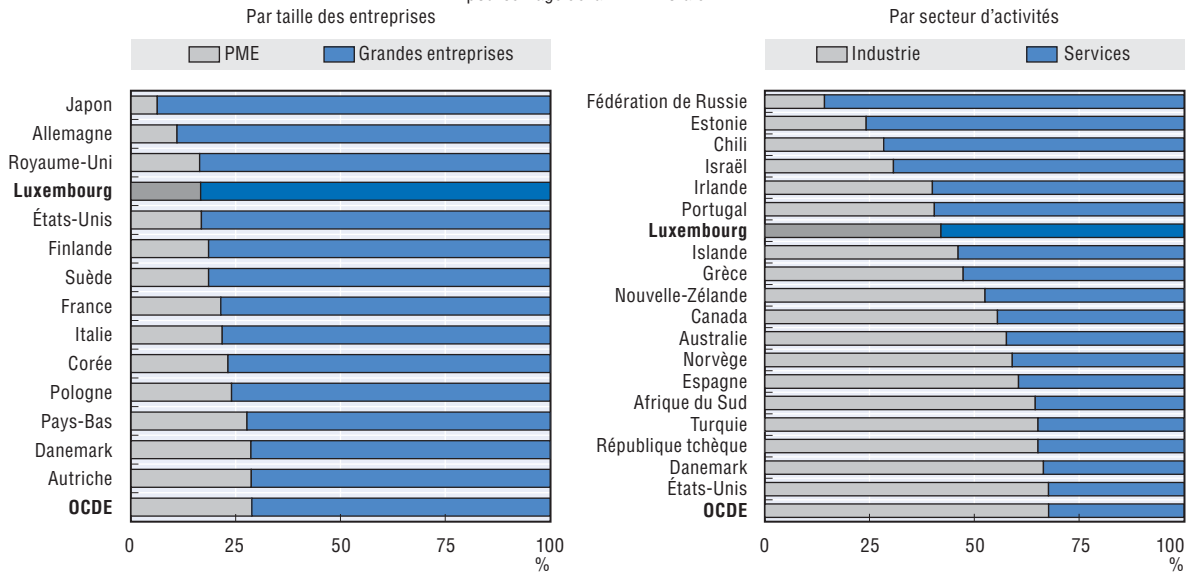
Mondialisation. Du fait de l'étroitesse et de la jeunesse de sa base scientifique, le Luxembourg encourage activement la coopération avec des chercheurs d'autres pays par des mesures en faveur de la formation et de la mobilité des chercheurs (AM2c, qui finance également les chercheurs nationaux effectuant de la recherche à l'étranger) et à travers ATTRACT et PEARL, qui dotent les institutions de financement pour attirer des chercheurs confirmés et de jeunes chercheurs de l'étranger. Le Programme Fit4Europe aide financièrement les entreprises à préparer des propositions de recherche à la suite des appels à propositions du Septième Programme-cadre de l'UE qui privilégient les projets de recherche en collaboration entre pays.

Ressources humaines. La Stratégie Luxembourg 2020 a mis en lumière le besoin de chercheurs plus qualifiés, notamment dans le secteur de la recherche publique. Destiné à rendre les carrières de chercheurs plus attrayantes, le Programme AFR aide les doctorants et post-doctorats en leur assurant des conditions meilleures en matière de contrats de travail, de conditions d'emploi et de possibilités de formation.

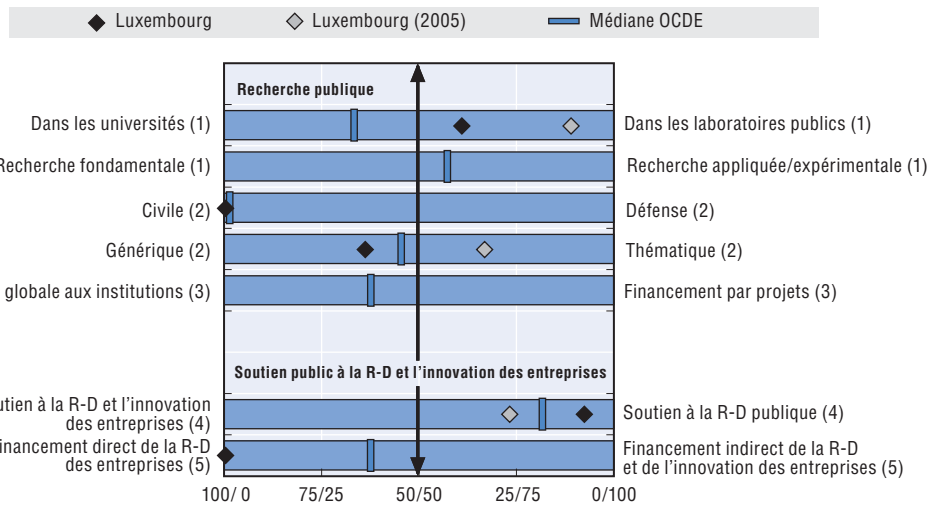
Innovation verte : Les écotecnologies sont un secteur prioritaire de la Stratégie Luxembourg 2020. Le plan d'action Écotecnologies vise à améliorer l'efficacité énergétique et à développer un secteur privé des écotecnologies. L'aide à la R-D dans les technologies environnementales s'élève à quelque 6 millions USD. L'aide publique en faveur du développement d'entreprises éco-durables a également augmenté.

Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage de la DIRDE totale



Partie 3. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742057>

MEXIQUE

Enjeux pour la politique STI

- Investir dans les ressources humaines à tous les niveaux.
- Renforcer le transfert de technologie de la recherche publique aux entreprises.
- Améliorer les conditions de l'entrepreneuriat innovant, y compris les marchés de capitaux.

Description générale du système STI. Au cours des 20 dernières années, le Mexique a entrepris de grandes réformes pour libéraliser son économie et améliorer sa gestion macroéconomique, mais malgré des efforts pour améliorer les performances du système d'innovation, des faiblesses majeures subsistent. Selon la quasi-totalité des indicateurs, le Mexique reste à la traîne par rapport à la médiane OCDE et dans certains cas, il se classe en bas de l'échelle (diagramme 1). Après un fort recul à partir de 2000, la part du budget fédéral de S-T dans le PIB a lentement augmenté à partir de 2008 pour atteindre son niveau de 2000 en 2010. Les dépenses publiques et privées de R-D sont faibles en proportion du PIB (respectivement 0.25 % et 0.18 % en 2009). En prix constants et en part du PIB, la R-D exécutée par le secteur des entreprises a baissé entre 2006 et 2009, et s'est concentrée dans les grandes entreprises manufacturières de moyenne-haute à basse technologie (diagramme 2) et, dans une moindre mesure, d'après la dernière enquête sur l'innovation en date, dans les PME innovantes. Les récentes mesures visant la R-D et l'innovation des entreprises ne sont pas parvenues à atténuer la préférence des entreprises mexicaines pour les technologies importées par rapport au développement de la capacité intérieure. Malgré les réformes destinées à supprimer les obstacles juridiques et réglementaires à la création d'entreprises, les sociétés innovantes ne se développent que lentement. Le Mexique est l'un des pays de l'OCDE ayant les plus faibles résultats en science et innovation (mesurés par le nombre de publications scientifiques et de brevets triadiques par rapport au PIB). Très peu de brevets ont été déposés par les universités et les EPR entre 2005 et 2009 (1^(P)). Si les récentes mesures prises par les pouvoirs publics ont encouragé le tissage de

liens entre la science et l'industrie, les dépenses de R-D des EPR financées par l'industrie demeurent très faibles.

Évolutions récentes des dépenses STI. En 2007, la DIRD ne représentait que 0.37 % du PIB, soit la part la plus faible parmi les pays de l'OCDE. À compter de 2008, la DIRD a augmenté tant en termes réels qu'en proportion du PIB, passant à 0.44 % en 2009. La plus grosse part de l'augmentation est imputable au secteur public. La part du secteur des entreprises est tombée de 44.6 % en 2007 à 38.7 % en 2009.

Stratégie STI générale. Le Programme spécial 2008-12 pour la science, la technologie et l'innovation (PECITI) prévoit d'accroître l'intérêt des entreprises, des PME en particulier, pour l'innovation, de consolider les capacités de recherche et d'innovation du secteur des EPR et des établissements d'enseignement supérieur (EES), avec notamment le perfectionnement des ressources humaines et le renforcement des liens avec le secteur des entreprises, de mener des efforts durables pour améliorer l'infrastructure de S-T et d'accentuer la décentralisation des activités de S-T et d'innovation.

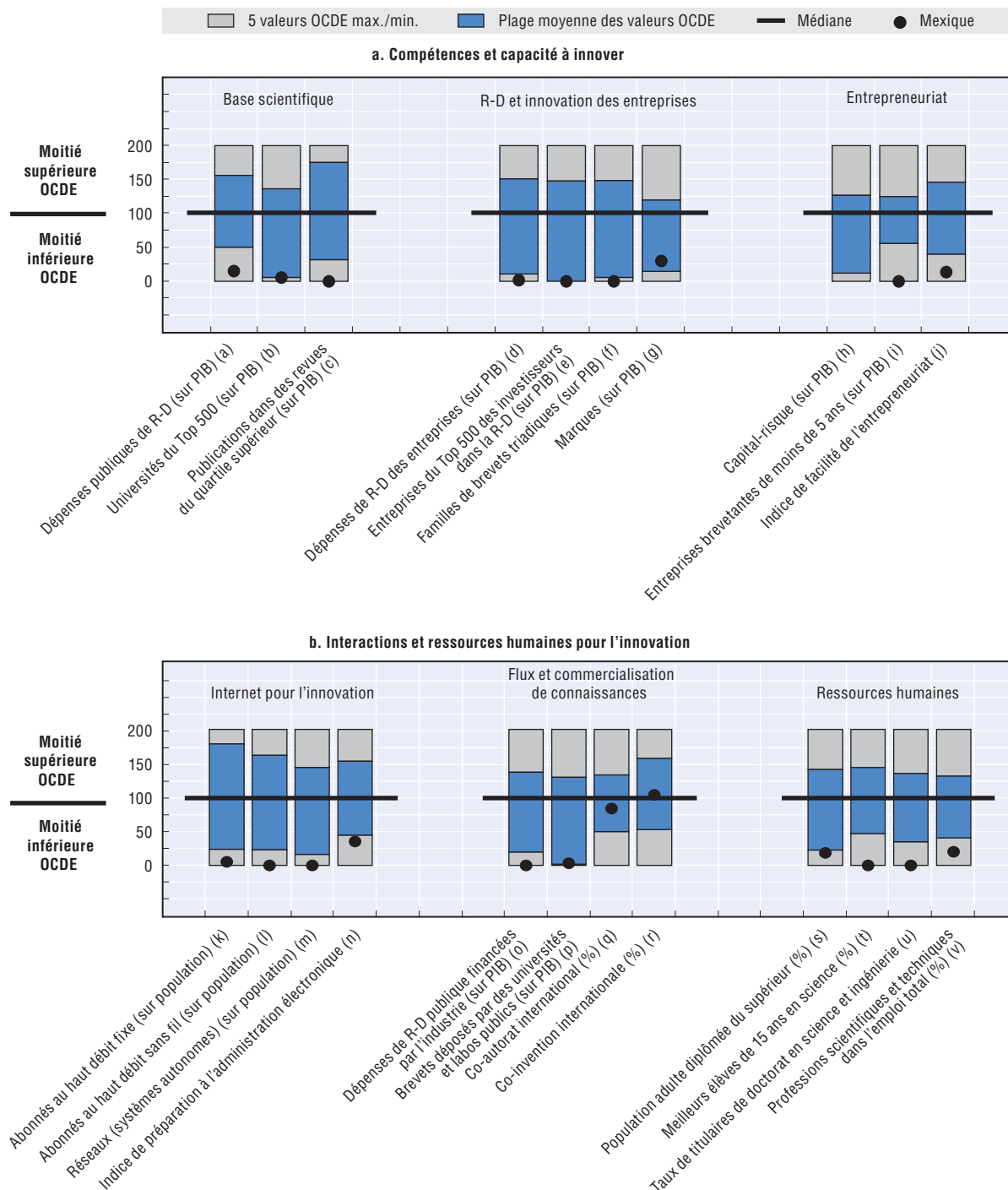
Gouvernance de la politique STI. La modification en 2009 de la loi sur la S-T s'est traduite par certains changements en matière de gouvernance, comme la création de la Commission intersectorielle pour l'innovation, afin d'élaborer une approche globale de l'innovation à travers une plus forte coordination entre les ministères. Les instruments d'évaluation des politiques ont été améliorés et, en 2010, le Comité spécialisé dans les statistiques STI a été mis sur pied pour améliorer l'information sur la STI et encourager son utilisation pour la conception des politiques.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	19.8 (+0.4)	DIRD, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-07)	0.44 (-1.2)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.87 (+0.0)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2007 (taux de croissance annuel, 2005-07)	0.20 (-4.0)

Graphique 10.31. Science et innovation au Mexique

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Base scientifique. Au Mexique, l'essentiel des productions scientifiques proviennent de quelques EPR et EES de bon niveau. Si les performances en termes d'articles parus dans les publications internationales avec comité de lecture ont légèrement progressé au cours des dix dernières années, elles restent faibles rapportées aux dépenses de R-D, et plus faibles encore rapportées au PIB. Le Système national des chercheurs, qui fournit des incitations financières à la publication, a contribué à l'augmentation de la production scientifique. Les politiques appuyant la mise en place d'offices de transfert de technologie (OTT) dans les EPR et les EES commencent à avoir un effet positif sur l'articulation science/industrie.

Innovation et R-D des entreprises. La part du secteur des entreprises dans l'exécution de la R-D a augmenté notablement entre 2000 et 2006, mais a ensuite reculé de 0.49 à 0.42 % en 2010. Malgré des mesures de soutien pour dynamiser l'investissement dans la R-D des entreprises, les résultats se sont révélés décevants en termes d'augmentation de dépenses et de production d'innovations mesurée par les dépôts de brevets. En 2009, l'OCDE a mis en évidence un déséquilibre dans le dosage des politiques d'innovation en faveur du soutien indirect et une multiplicité de programmes faiblement dotés. Depuis, l'incitation fiscale a été supprimée (2009) et le financement public du secteur des entreprises est maintenant direct et concurrentiel. Un nouveau plan de relance de la R-D et de l'innovation, mis en place en 2009, accorde une large place aux PME et aux liens avec les instituts de recherche. De nouveaux programmes d'innovation financés par le ministère de l'Économie ont vu le jour.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Depuis 2000, le gouvernement a nettement augmenté ses investissements dans l'infrastructure S-T. Le Conseil national pour la science et la technologie (CONACYT) a lancé un système d'information (qui doit être prêt en 2012) sur les équipements de recherche disponibles pour aider aux décisions de planification et d'investissement, améliorer la visibilité et guider les chercheurs.

Pôles et politiques régionales. Le Mexique n'a pas de politique spécifique concernant les pôles mais le programme Prosoft a soutenu des initiatives telles qu'un pôle consacré aux TIC dans l'État de Jalisco et des fonds

mixtes du CONACYT ont soutenu le Parc aérospatial de Querétaro.

Flux et commercialisation de connaissances. Le développement des liens entre l'industrie et la science est devenu un des objectifs dans la sélection de projets de certains programmes de soutien à l'innovation. Les partenariats public-privé sont encouragés par les Alliances stratégiques et réseaux d'innovation au service de la compétitivité (AERI). Le développement des OTT vise à accélérer la commercialisation des résultats de la recherche et à faciliter l'essaimage d'entreprises.

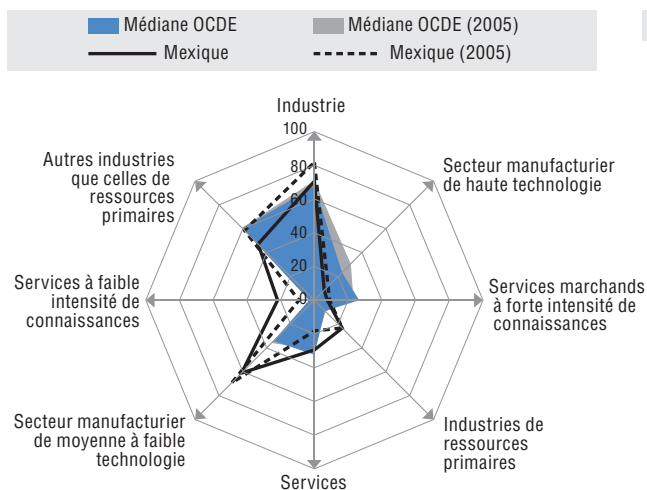
Ressources humaines. La faiblesse de l'offre de capital humain pour la S-T est un obstacle majeur pour le système d'innovation. Des efforts ont été entrepris pour améliorer l'enseignement primaire et secondaire, avec un investissement accru dans l'infrastructure scolaire, et des tentatives sont faites pour améliorer la qualité de l'enseignement (un examen de sortie centralisé pour devenir enseignant mis en place en 2008 et un dispositif d'incitations basé sur les performances des enseignants en 2010). Dans l'enseignement supérieur, le nombre de bourses a été sensiblement augmenté, et la collaboration avec le secteur des entreprises est encouragée (établissement de Conseils institutionnels chargés des liens, programme IDEA, nouveaux programmes d'enseignement axés sur le développement d'une culture de l'entrepreneuriat depuis 2011).

Technologies émergentes. Le Mexique met l'accent sur les nanotechnologies et les biotechnologies, domaines dans lesquels il n'a pas actuellement d'ATR (diagramme 3), en créant deux réseaux thématiques (pour l'agriculture et les biotechnologies alimentaires et pour les nanosciences et nanotechnologies). Le CONACYT a signé des accords bilatéraux avec l'Argentine et le Brésil pour créer des centres virtuels dans ces domaines.

Innovation verte. Les EES du Mexique participent à l'Agenda vert des instituts de technologie de l'enseignement supérieur, qui soutient des projets portant sur les technologies propres et l'énergie renouvelable. Ces projets sont complétés par des travaux de recherche entrepris dans le cadre des fonds sectoriels destinés aux études environnementales, à la R-D dans le secteur de l'eau et à la R-D et l'innovation technologique dans l'exploitation forestière.

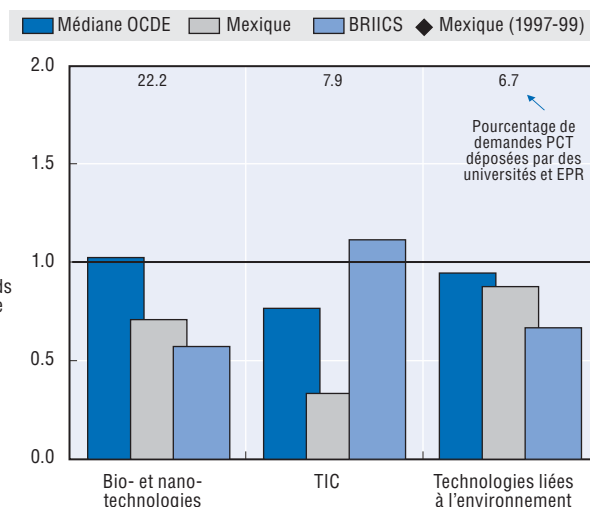
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

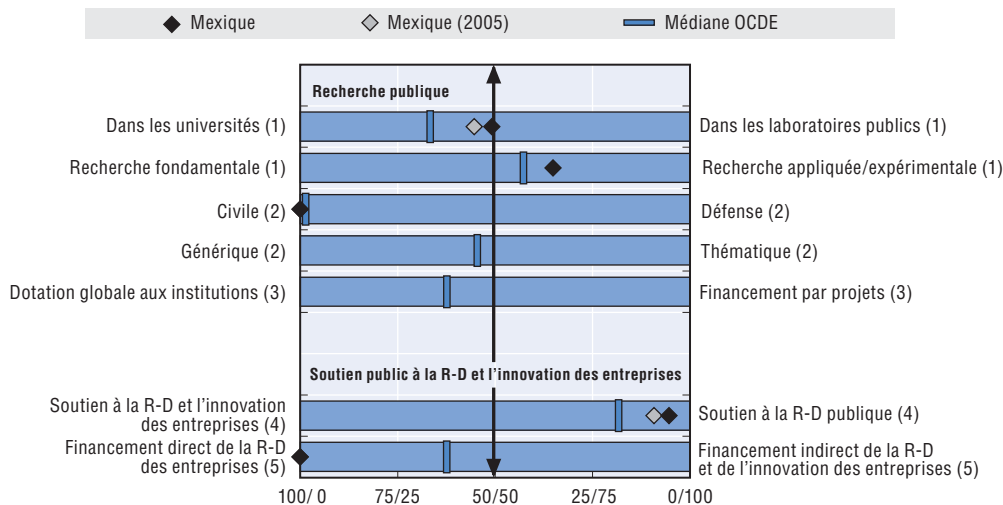


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742076>

NORVÈGE

Enjeux pour la politique STI

- Poursuivre la diversification économique sur la base des ressources disponibles et les autres points forts du pays.
- Se concentrer sur les défis mondiaux et la croissance verte.
- Encourager l'innovation dans le secteur des services, services publics compris.
- Renforcer l'internationalisation de la Norvège et son attractivité en tant que lieu d'implantation d'activités de recherche.

Description générale du système STI. En Norvège, le revenu par habitant est parmi les plus élevés au monde pour au moins deux raisons : le pays est riche en ressources naturelles (hydrocarbures notamment) et les gère avec prudence et son économie est très productive, y compris dans le secteur des services aux entreprises. Le rapport *OECD Reviews of Innovation Policy: Norway* souligne que sa productivité est la marque d'une activité innovante plus dynamique que ce que sa DIRD plutôt modeste (1.69 % du PIB en 2010) semble indiquer. La DIRDE (0.87 %) est inférieure à la médiane OCDE (diagramme 1^(d)) mais les indicateurs d'entrepreneuriat, notamment du capital-risque (1^(h)) sont mieux placés. Les indicateurs liés à la base scientifique (1^{(a)(b)(c)}) sont proches de la médiane OCDE ou légèrement supérieurs. La Norvège jouit d'un fort ATR dans les technologies de l'environnement et qui s'est accru depuis dix ans (diagramme 3). Malgré des progrès le pays est peu spécialisé dans les bio- et nanotechnologies et dans les TIC. L'infrastructure des TIC est parmi les plus développées de l'OCDE. Pour les indicateurs de commercialisation, et notamment des dépôts de brevets par les universités et les laboratoires publics, la Norvège affiche des résultats moyens (1^(p)).

Évolutions récentes des dépenses STI. Les dépenses de R-D ont atteint 4.7 milliards USD en 2010. Entre 2005 et 2010, la DIRD a connu une croissance annuelle de 3.9 %, et la R-D financée sur fonds publics de 6.8 %, preuve de la résilience de l'économie et de l'engagement des autorités en faveur de la STI. En 2009, la DIRD était financée à 44 % par l'industrie, 47 % par l'État et 8 % par l'étranger.

Stratégie STI générale. Le *Livre blanc sur la politique de l'innovation : pour une Norvège innovante et durable* vise à développer l'innovation en libérant la créativité des individus et des entreprises. Le *Livre blanc sur la recherche* (2009-13) assigne à la politique de recherche neuf objectifs (quatre transversaux et cinq thématiques). Les stratégies pour la croissance verte et les biotechnologies ont été présentées en 2011 ; celles pour les nanotechnologies et les TIC seront finalisées en 2012. La stratégie Ocean21 (2011) s'inscrit dans le prolongement des Stratégies 21 antérieures. La recherche sur le Grand Nord est également une priorité stratégique à long terme. Le Conseil norvégien de la recherche (Norges Forskningsråd, NFR) élabore des stratégies de recherche ciblant des thèmes ou de grands enjeux (p. ex. : internationalisation, innovation).

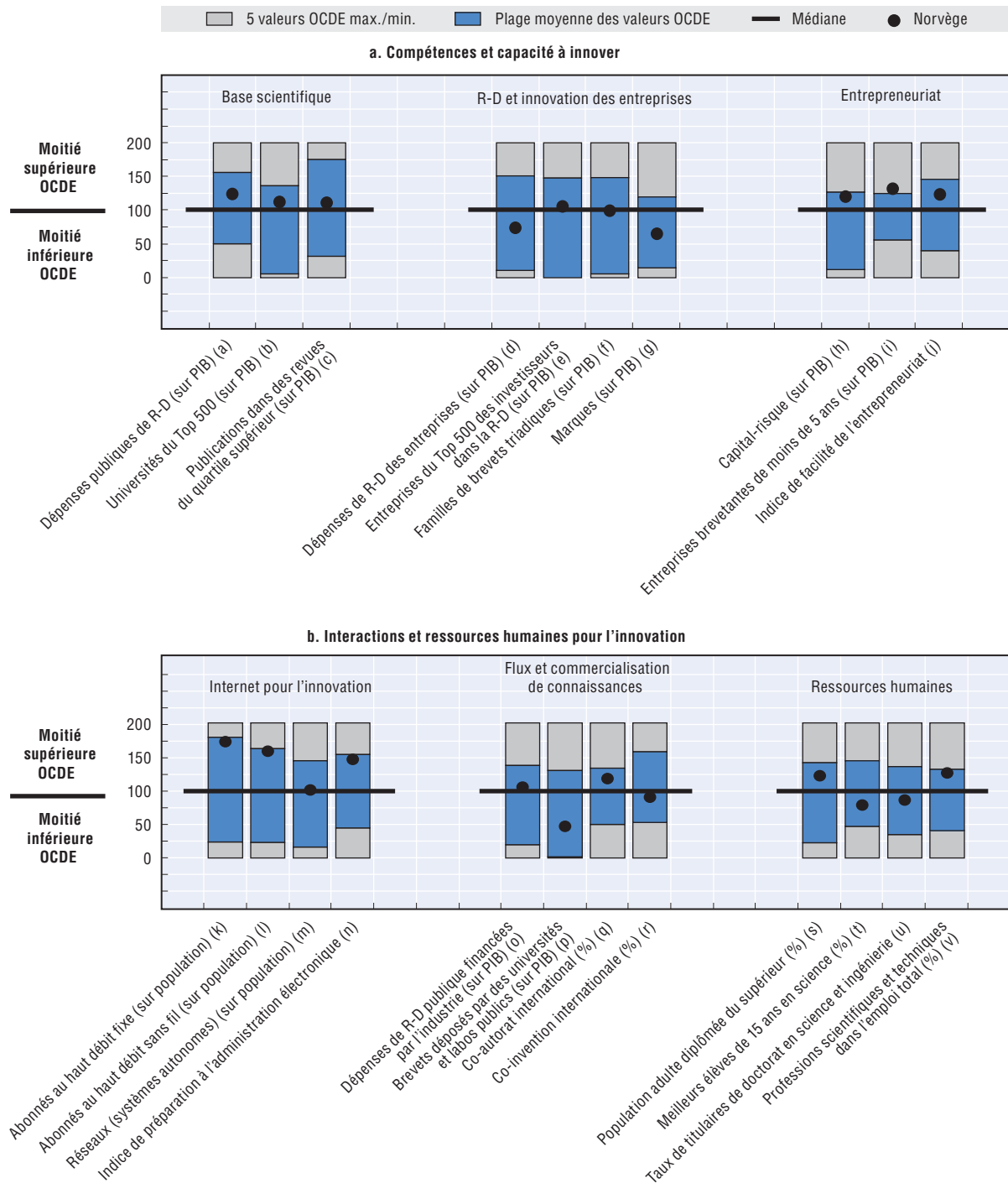
Gouvernance de la politique STI. Les ministères sont globalement responsables du financement de la R-D dans leur secteur. Les priorités nationales en matière de recherche et d'innovation sont définies à l'échelon gouvernemental. Unique conseil du pays pour la recherche, le NFR joue un rôle majeur dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques de recherche et d'innovation ; il assure la coordination des questions liées à la recherche à tous les niveaux. Il a été réorganisé en janvier 2011. L'Innovasjon Norge finance l'innovation dans l'entreprise et le développement régional. Il est détenu par le ministère du Commerce et de l'Industrie (51 %) et les autorités locales (49 %). La SIVA, société norvégienne de développement industriel, soutient l'innovation en fournissant informations pratiques et

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	75.3 (-1.0)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.69 (+3.9)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	7.14 (+0.0)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.84 (+6.8)

Graphique 10.32. Science et innovation en Norvège

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

services d'infrastructure. Elle détient une partie des parcs scientifiques et de recherche. Le Conseil norvégien du design promeut le design comme outil stratégique d'innovation. En 2010, Innovasjon Norge et la SIVA ont fait l'objet d'une évaluation poussée. Celle du NFR est en cours et devrait être conclue en 2012.

Base scientifique. En Norvège, le secteur public joue un rôle de premier plan dans l'exécution de la recherche. La DIRDES représente 0.55 % du PIB et la DIRDET, 0.28 %. Les autorités ont décidé de supprimer le Fonds pour la recherche à compter du début 2012, les fluctuations des taux d'intérêt ne permettant pas un financement stable. Il sera remplacé par un financement régulier provenant du budget de l'État. Des mécanismes d'allocation fondés sur les résultats et sur des indicateurs sont appliqués dans chaque branche du système de recherche publique, notamment les établissements d'enseignement supérieur, vers lesquels vont 30 % des fonds disponibles, les instituts de recherche et les offices de santé.

Innovation et R-D des entreprises. Une part relativement grande de la DIRDE provient des PME (diagramme 2). Avec des dépenses fiscales de 135 millions USD attendues en 2012, le programme de crédit d'impôt Skattefunn est le plus important dispositif de soutien de la R-D des entreprises. Dans le cadre du BIA, le principal programme de subventions à la R-D des entreprises, ces dernières sont mises en concurrence et départagées sur la base de la qualité du projet, quel que soit le domaine. Des programmes par secteur et par technologie existent également. Une importance particulière est accordée au design. D'indirect, le soutien à la R-D des entreprises et à l'innovation est devenu plus direct (diagramme 4).

Entrepreneuriat. Plusieurs programmes sont consacrés au capital d'amorçage. Le fonds de fonds Argentum investit dans des fonds de capital-risque et de capital-investissement pour des opérations allant de la création au rachat d'entreprises. La société Investinor AS investit en fonds propres dans les entreprises, dans leur phase de démarrage ou à un stade plus avancé. Pour les fonds de capital d'amorçage, l'État apporte son concours sous forme de prêts et assume une partie du risque lié à cet investissement.

Pôles et politiques régionales. La promotion de la R-D et l'innovation à l'échelle régionale dans le cadre de pôles se fait *via* des programmes comme le VRI et l'ARENA, ou par

l'intermédiaire des centres d'expertise. Des fonds régionaux dédiés à la R-D contribuent au financement.

Flux et commercialisation de connaissances. Parmi les instruments qui facilitent les flux de connaissances on compte les centres d'excellence (SFF), les centres d'innovation par la recherche (SFI) et les centres de recherche sur l'énergie respectueuse de l'environnement (FME). Les programmes de contrats de R-D industrielle et publique (IFU/OFU) stimulent la coopération en matière d'innovation. Le programme FORNY-2020 et les offices de transfert de technologie promeuvent la commercialisation. Un Livre blanc sur la propriété intellectuelle devrait être publié en 2012.

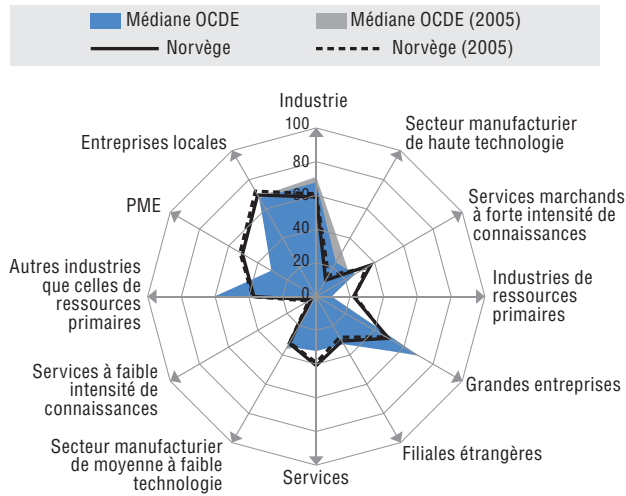
Mondialisation. L'internationalisation est une priorité de la politique de recherche et d'innovation. La stratégie d'internationalisation du NFR de 2010 veut que toutes ses activités comportent des objectifs clairement définis et des plans de coopération internationale. En termes de financement, la Norvège abandonne les instruments dédiés à l'internationalisation au profit de l'intégration de l'internationalisation à toutes les activités. En outre, le pays promeut activement la participation aux programmes européens de R-D.

Ressources humaines. Une part importante de la population adulte est diplômée du supérieur (1^(s)) et la proportion de professions S-T dans l'emploi total est élevée (1^(v)). Le Plan d'action pour promouvoir l'entrepreneuriat dans l'enseignement 2009-14 vise à renforcer les compétences personnelles des étudiants, améliorer leurs perspectives et développer leur capacité à créer et innover. La Stratégie Science pour l'avenir 2010-14 promeut les mathématiques, les sciences et la technologie. L'orientation et les informations professionnelles relèvent de partenariats régionaux et de centres spécialisés.

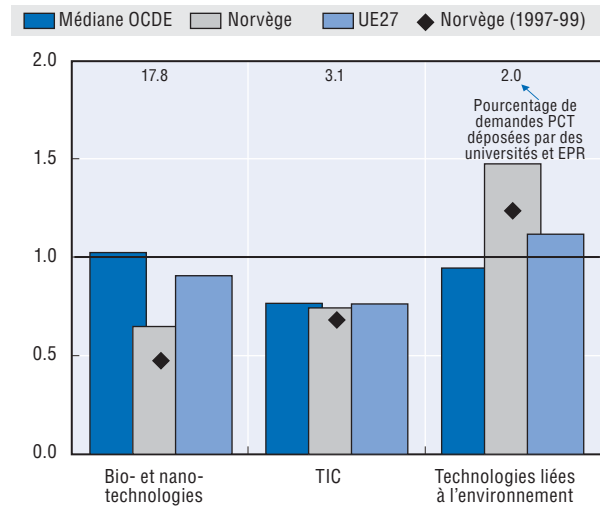
Technologies émergentes. L'environnement et la croissance verte continuent de s'imposer comme des domaines clés de la STI ; il en va de même pour les domaines technologiques prioritaires que sont les bio- et nanotechnologies et les TIC.

Innovation verte. Forte d'un programme doté de 52 millions USD sur 2011-13, la Stratégie de croissance verte soutient les technologies vertes et notamment l'éolien *offshore* et les transports écologiques. De nouveaux centres de recherche sur l'énergie respectueuse de l'environnement (FME) et un nouveau Centre Bjerknæs de recherche sur le climat ont été créés.

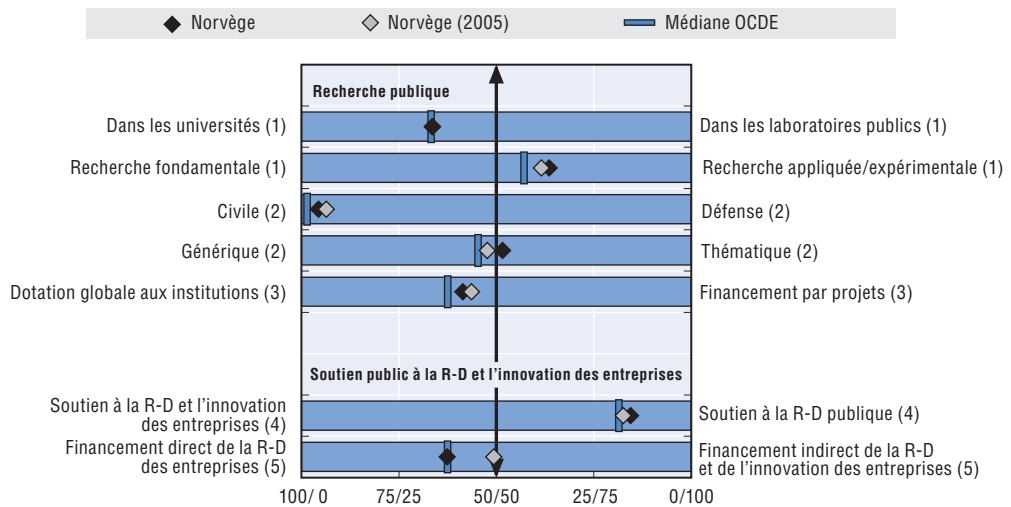
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742133>

NOUVELLE-ZÉLANDE

Enjeux pour la politique STI

- Donner au système d'innovation des objectifs à long terme et une gouvernance claire.
- Assurer la création et la croissance d'entreprises à forte intensité de connaissances.
- Renforcer l'internationalisation du système d'innovation.
- Reconstruire Christchurch en ville de haute technologie.

Description générale du système STI. Malgré un fort effort de réforme, la productivité néo-zélandaise à long terme est décevante. La géographie économique du pays, un petit marché isolé, ne contribue guère à améliorer la situation. La structure économique repose en grande partie sur les activités primaires et le pays n'a pas assez de grandes entreprises. Les investissements dans la R-D et leur effet de levier s'en trouvent limités à tous les échelons du système STI. L'intensité de la DIRDE est faible, à 0.54 % du PIB en 2009 (diagramme 1^(d)). Le système d'innovation a pourtant certains atouts. La part relativement élevée de la recherche publique financée par l'industrie illustre la force du lien entre ces secteurs (1^(o)). L'ATR s'est fortement accru dans les bio- et nanotechnologies et est resté plutôt stable dans les TIC et les technologies liées à l'environnement (diagramme 3). Les niveaux de formation et de qualification sont bons. Le pays est deuxième parmi les pays de l'OCDE à l'épreuve scientifique du PISA pour les élèves de 15 ans (1^(t)). Quelque 40 % de la population adulte est diplômée du supérieur (1^(s)), 30 % de la population active travaillent dans le secteur des S-T (1^(v)) et l'on compte 12.4 chercheurs pour 1 000 emplois. Les chercheurs sont bien intégrés aux réseaux mondiaux : 50 % des articles scientifiques et 20 % des dépôts de brevet PCT sont le fruit d'une collaboration internationale (1^{(q)(r)}). Les infrastructures des TIC sont bien développées. Le nombre d'abonnés au haut débit fixe et sans fil, respectivement 26 et 54 pour 100 habitants (1^{(k)(l)}), est relativement élevé, et l'indice de préparation à l'administration électronique est supérieur à la médiane OCDE (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD est relativement faible à 1.30 % du PIB mais elle a augmenté de 4.7 % par an entre 2005 et 2009. En 2009, elle était financée à 38 % par l'industrie, 54 % par l'État et 5 % par l'étranger. Des fonds affectés aux enjeux scientifiques nationaux promeuvent des solutions d'innovation « fondamentales ». Le nouveau ministère des Sciences et de l'Innovation (MSI) travaille à la reconstruction de Christchurch, où se trouvent plusieurs entreprises de haute technologie, pour en faire une ville de haute technologie. Il a aussi considérablement investi dans la Plateforme de recherche sur les risques naturels.

Stratégie STI générale. La déclaration d'intention 2011-14 du MSI marque un tournant stratégique. Elle fixe deux grands objectifs – assurer la croissance de l'économie et bâtir une société et un environnement plus sains – et continue de promouvoir l'innovation dans les secteurs de ressources traditionnels. Elle prévoit d'ajouter de nouveaux domaines de compétences aux activités à forte intensité de connaissances, comme le secteur manufacturier de haute technologie et le secteur des services. Les six priorités du MSI sont : l'industrie manufacturière et les services à haute valeur ajoutée, la biologie, l'énergie et les minerais, les risques et infrastructures, l'environnement, et la santé et la société.

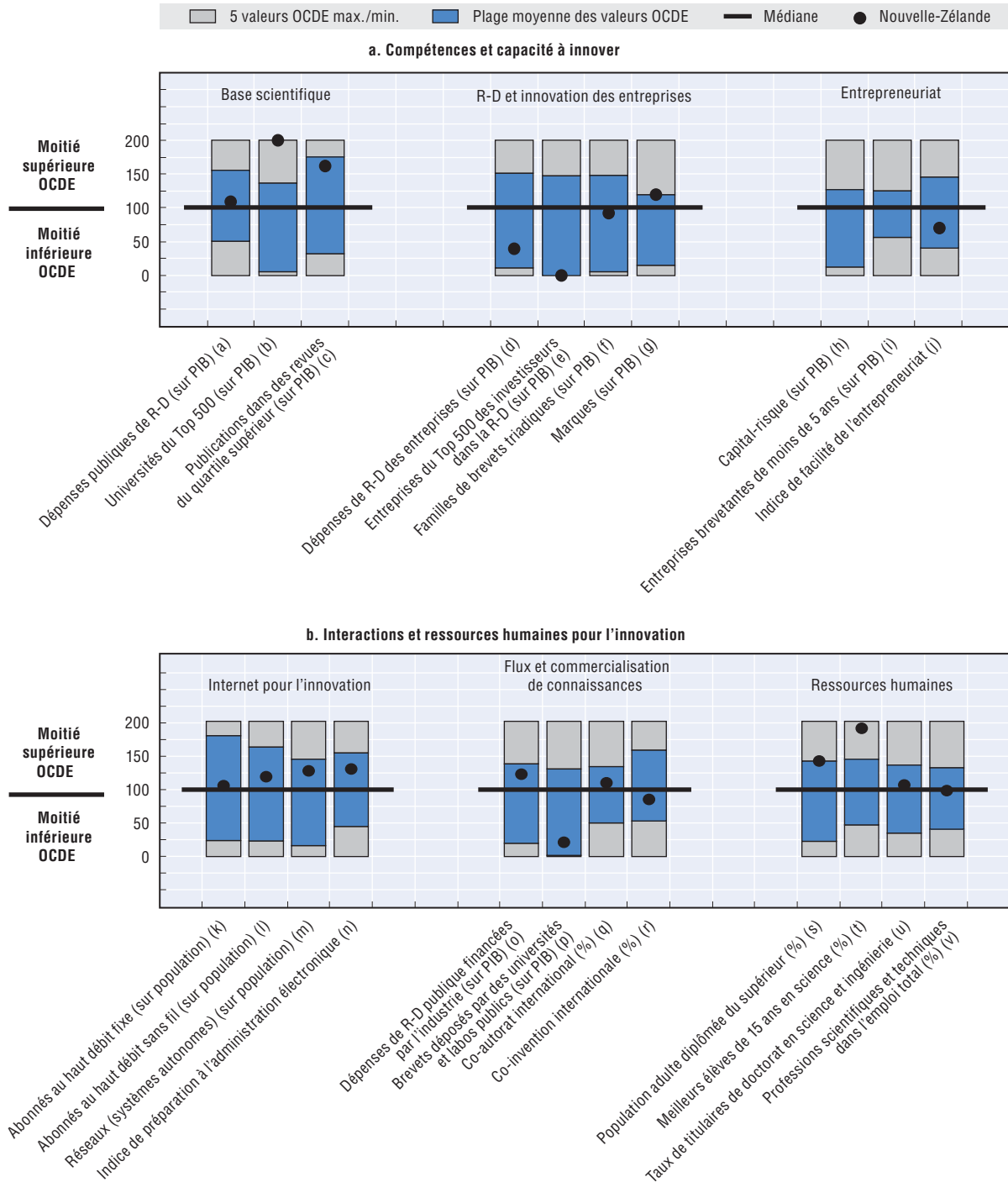
Gouvernance de la politique STI. Créé en 2010, le MSI partage avec la Royal Society of New Zealand la responsabilité des Crown Research Institutes (CRI). À la suite d'un examen de l'OCDE de 2007 (*OECD Reviews of Innovation Policy: New Zealand*) et d'un examen consacré aux CRI, des réformes ont été engagées en 2011 pour que

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	34.0 (+1.1)	DIRD, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	1.30 (+4.7)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	4.08 (+3.2)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.70 (+5.5)

Graphique 10.33. Science et innovation en Nouvelle-Zélande

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

leur souci premier soit non la rentabilité, mais la croissance des secteurs auxquels ils sont liés. L'accord de financement sur cinq ans a entraîné la conversion de 155 millions USD, jusqu'alors octroyés sur une base concurrentielle, en financement de base pour accroître la recherche en collaboration et le transfert de technologie. La politique STI est généralement évaluée sous l'angle de l'impact. Dans les dix prochaines années, l'évaluation deviendra plus concise et rapide et s'intéressera en particulier aux programmes pilotes.

Base scientifique. Le système scientifique repose sur les universités et les CRI. Il est solide, comme l'indiquent les dépenses publiques de R-D, le nombre d'universités se classant parmi les meilleures et le nombre de publications scientifiques (1^(a)(b)(c)). Les dépenses publiques de R-D représentaient 0.76 % du PIB en 2009, mais avec la restructuration des CRI, le financement de la recherche liée à la santé, et de la recherche publique et des entreprises augmentera.

Innovation et R-D des entreprises. Malgré une DIRDE relativement basse, la Nouvelle-Zélande a supprimé ses crédits d'impôt au titre de la R-D en 2010. Le MSI soutient la R-D via quatre instruments : les bons de transfert de technologie, les subventions au développement technologique, les financements de renforcement des capacités et les financements du NZVIF (Fonds d'investissement en capital-risque de Nouvelle-Zélande).

Entrepreneuriat. Si le capital-risque est un domaine encore peu mature en Nouvelle-Zélande, le NZVIF, investisseur en fonds de fonds, a eu un certain impact et investit 132 millions USD via le Venture Capital Fund et le Seed Co-investment Fund. Le programme Incubator Support facilite la croissance des entreprises récentes.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Sa situation géographique contraint la Nouvelle-Zélande à disposer d'une infrastructure des TIC hautement performante. Pour renforcer les capacités du pays, les pouvoirs publics vont investir près de 20 millions USD sur quatre ans dans la National e-Science Infrastructure (NeSI), un réseau de superordinateurs, logiciels et services de données. La NeSI fera appel au réseau KAREN (Kiwi Advanced Research and Education Network) et à son très haut débit. Pour aider les entrepreneurs à utiliser les technologies numériques, le MSI a créé l'Innovation Entrepreneurship Programme. Le programme Ultra-fast Broadband in Schools concerne les établissements d'enseignement secondaire.

Flux et commercialisation de connaissances. Un réseau national de centres de commercialisation (NNCC), dont la

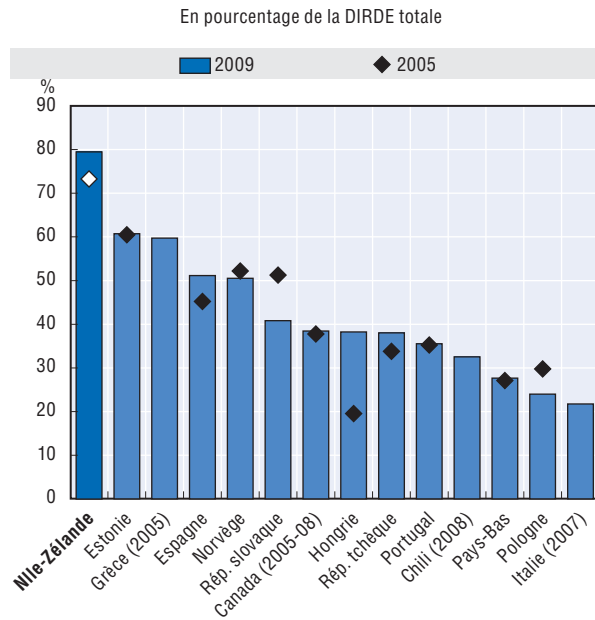
mise en place est prévue en 2012, doit servir de lien entre organismes de recherche, entrepreneurs, incubateurs et agences de développement régional. Pour garder le système de propriété intellectuelle en phase avec les normes internationales, un projet de loi sur les brevets est en cours d'examen. Sous réserve qu'ils n'aient pas un caractère commercialement sensible, les résultats des recherches doivent être publiés dans des revues et intégrés à des bases de données accessibles au public, qui bénéficiera ainsi du produit de la recherche financée sur fonds publics, notamment grâce aux plateformes telles que le Kiwi Research Information Service et le site geodata.govt.nz.

Mondialisation. En dépit de son isolement géographique, la Nouvelle-Zélande peut compter sur des réseaux internationaux de qualité. Global Expert, un réseau d'experts issus d'universités, d'instituts de recherche et d'entreprises de dimension internationale, aide les entreprises à identifier les opportunités en S-T et celles qu'offre le marché. La New Zealand Trade and Enterprise et les réseaux Beachheads Advisor mettent en relation entreprises à forte croissance et investisseurs internationaux. La suppression des droits d'inscription majorés pour les doctorants étrangers a par ailleurs suscité un regain d'intérêt des étudiants étrangers pour la Nouvelle-Zélande.

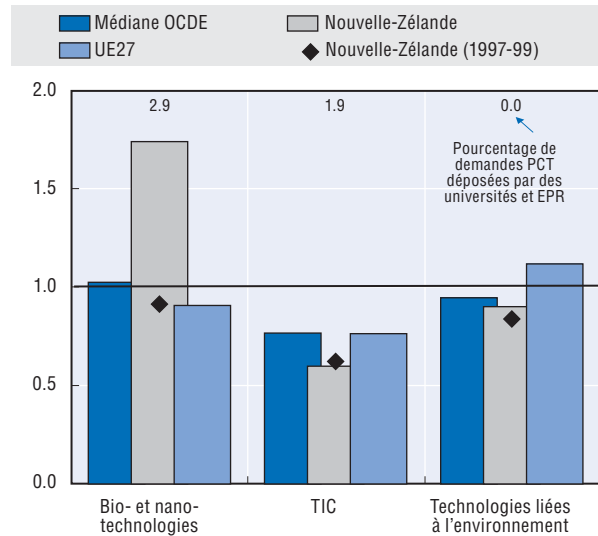
Ressources humaines. Pour mieux exploiter un capital humain déjà de haut niveau, le pays a lancé le Science Programme pour accroître le niveau de formation. La Stratégie pour l'enseignement supérieur 2010-15 expose l'ambition pour ce niveau d'études. Le Marsden Fund et les bourses Rutherford Discovery Fellowships financent des projets de recherche exceptionnels et soutiennent l'évolution professionnelle des chercheurs talentueux. Parmi les programmes annoncés en 2011, il y a un fonds qui vise à familiariser les Néo-zélandais avec la recherche, la science et la technologie et les plateformes d'apprentissage en biotechnologies.

Innovation verte. Le Groupe consultatif sur la croissance verte, qui représente les secteurs des entreprises et de la recherche, a analysé différentes politiques envisageables pour une croissance plus verte avant de présenter, en décembre 2011, un rapport au gouvernement intitulé *Greening New Zealand's Growth*. Les conseils portent sur trois principaux thèmes : capitaliser sur l'image écologique de la Nouvelle-Zélande, mieux exploiter les technologies et l'innovation, et aider les PME à évoluer vers une économie plus sobre en carbone.

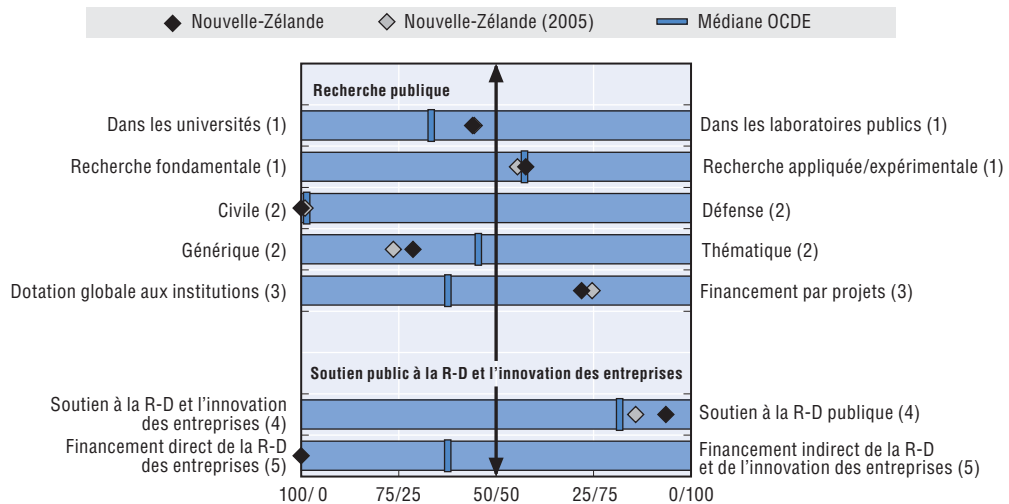
Partie 2. Part de la DIRDE réalisée par les PME, dans certains pays de l'OCDE (DIRDE <= 1 % du PIB), 2005 et 2009



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742114>

PAYS-BAS

Enjeux pour la politique STI

- Capitaliser sur les points forts en se focalisant sur les neuf secteurs les plus performants.
- Augmenter l'intensité de R-D pour porter la DIRD à 2.5 % du PIB d'ici à 2020.
- Évoluer d'un système de subventions vers des incitations fiscales et des baisses d'impôts sur les entreprises.
- Alléger la réglementation pour faire baisser les coûts et améliorer l'efficacité et la compétitivité.

Description générale du système STI. Malgré une économie du savoir performante, la DIRD des Pays-Bas ne représentait que 1.85 % du PIB en 2010, le même niveau qu'il y a 30 ans. La DIRDE est passée de 1.07 % du PIB en 2000 à 0.89 % en 2010. Elle concerne plutôt les grandes entreprises manufacturières (diagramme 2) et son effet est renforcé par des liens solides avec le milieu universitaire, une large partie de la recherche publique étant financée par l'industrie (diagramme 1^(o)). La production scientifique dans l'enseignement supérieur est de très haut niveau et le nombre de dépôts de brevets PCT par les universités et les EPR, en termes relatifs, est légèrement supérieur à la médiane OCDE (1^(p)). Les Pays-Bas jouissent d'un ATR fort et qui se renforce dans les technologies émergentes, est légèrement en perte de vitesse dans les technologies liées à l'environnement et se réduit dans les TIC (diagramme 3). La performance globale des ressources humaines est bonne, avec un taux de diplômés de l'enseignement supérieur de 32 % (1^(s)), 39 % de la population active employée dans le secteur S-T (1^(v)) et une sixième place parmi les pays de l'OCDE à l'épreuve scientifique du PISA pour les élèves de 15 ans (1^(t)). Avec 6.2 chercheurs pour 1 000 emplois, le pays est en dessous de la médiane OCDE. Les chercheurs sont bien intégrés dans les réseaux internationaux ; si 19 % à peine des dépôts de brevets PCT sont le fruit d'une collaboration internationale (1^(r)), 51 % des articles scientifiques sont publiés en co-autorat international (1^(q)). Les infrastructures des TIC sont bien développées, avec 38 abonnés au haut débit et 44 abonnés au sans fil pour 100 habitants (1^{(k)(l)}). Les Pays-Bas se classent

deuxième des pays de l'OCDE sur l'indice de préparation à l'administration électronique (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD a enregistré une modeste croissance de 0.9 % par an de 2005 à 2010 ; l'objectif est de la porter à 2.5 % du PIB d'ici à 2020. En 2009, elle était financée à parts quasi égales par l'industrie (45 %) et l'État (41 %), avec 11 % provenant de l'étranger. Après la crise, 214 millions USD ont été débloqués pour maintenir l'emploi des chercheurs du secteur privé par un détachement dans des universités ou des EPR. Le ministère de l'Enseignement, de la Culture et des Sciences a réaffecté 305 millions USD à l'enseignement supérieur.

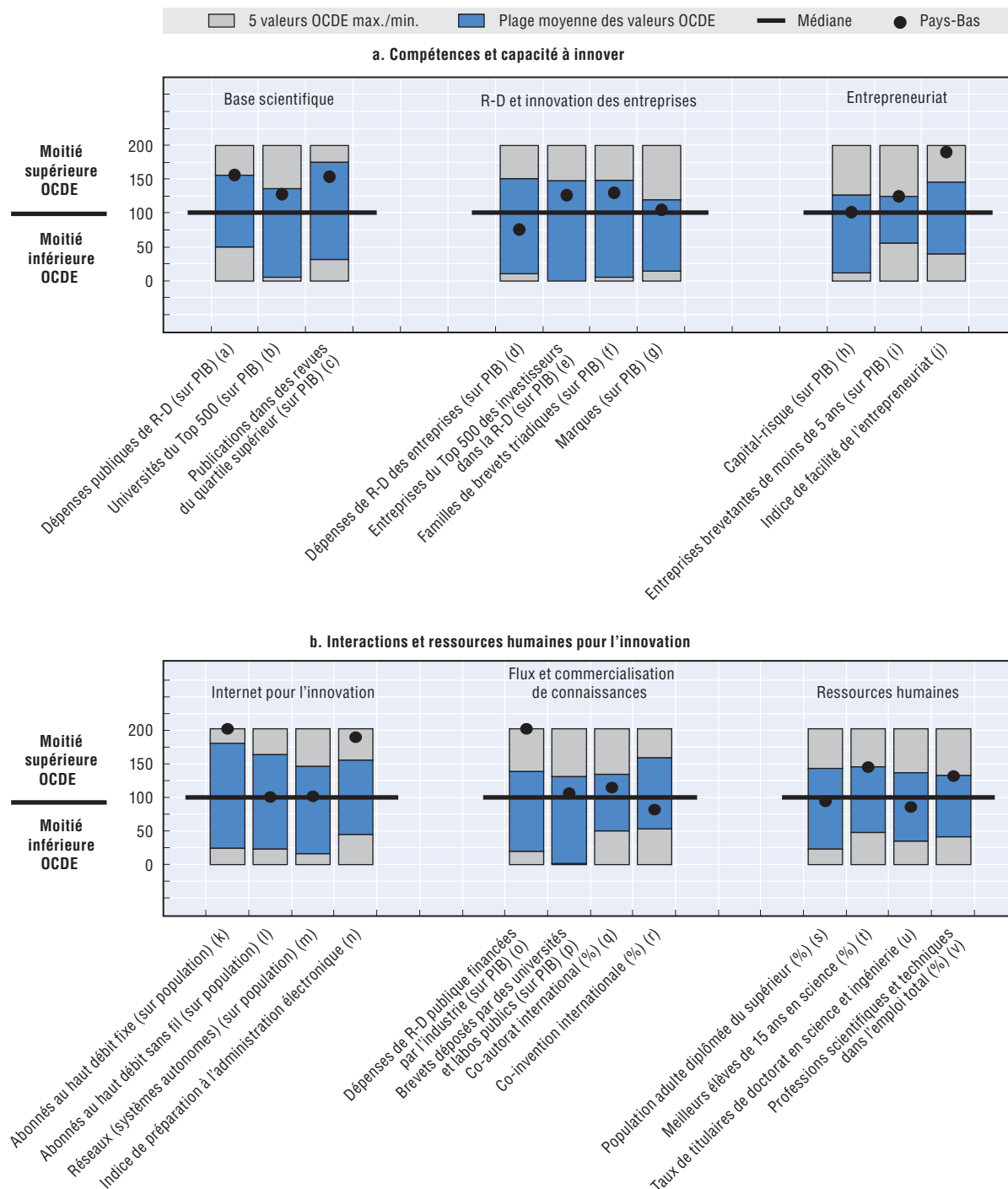
Stratégie STI générale. Une stratégie, To the Top: Towards a New Enterprise Policy, a été lancée en 2011 pour réformer une politique industrielle incohérente et ambiguë et faire des Pays-Bas l'une des cinq premières économies du savoir du monde. Elle met l'accent sur les neuf secteurs les plus performants (agroalimentaire, horticulture et matériel de multiplication, matériaux et systèmes de haute technologie, énergie, logistique, secteurs créatifs, sciences de la vie, produits chimiques, secteur de l'eau), et vise à stimuler l'innovation tirée par la demande grâce à l'accès au financement des entreprises, une meilleure utilisation des infrastructures du savoir et le recours à des incitations fiscales. La stratégie prévoit la mise en place de consortiums public-privé consacrés au savoir et à l'innovation (TKI), moyennant des crédits de 662 millions USD d'ici à 2015.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	58.8 (+0.7)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.85 (+0.9)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.86 (+2.9)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.75 (+1.6)

Graphique 10.34. **Science et innovation aux Pays-Bas**

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Gouvernance de la politique STI. Pour rationaliser un système de gouvernance morcelé, le ministère des Affaires économiques, de l'Agriculture et de l'Innovation (EL&I) a été créé en 2010. Il s'intéresse particulièrement à l'innovation. Le ministère de l'Enseignement, de la Culture et des Sciences (OCW) se consacre davantage à l'éducation et aux sciences. La NL Agency est le point de contact des entreprises, institutions du savoir et administrations pour l'information, le conseil, le financement, les réseaux et les affaires réglementaires. L'organisation néerlandaise pour la recherche scientifique (NWO), l'Académie royale néerlandaise des sciences (KNAW) et le Bureau d'analyse de la politique économique des Pays-Bas (CPB) sont également importants en matière de gouvernance.

Base scientifique. Les Pays-Bas sont dotés d'une solide base scientifique, avec un bon rapport DIRD/PIB, des universités très bien notées et un secteur de recherche prolifique en termes de publications (1^(a)(b)(c)). La DIRDES représentait 0.75 % du PIB en 2010, l'un des taux les plus élevés de l'OCDE.

Innovation et R-D des entreprises. Les pouvoirs publics ont récemment redéployé 662 millions USD pour alléger la fiscalité des entreprises ; les subventions seront converties en prêts. Principal instrument de promotion de la R-D, la loi WBSO prévoit des déductions fiscales au titre des salaires versés aux travailleurs en R-D. Le nouveau programme RDA lancé en 2012 institue des allègements fiscaux pour les investissements de R-D. Doté de 159 millions USD, le Fonds pour l'innovation fournit des prêts et du capital-risque.

Entrepreneuriat. Les PME à forte croissance sont peu nombreuses et il serait possible de rapprocher les universités et les entreprises (surtout les PME). Le futur service Ondernemersplein fournira, 24h/24h, informations et conseils aux entrepreneurs sur les moyens d'alléger leur charge administrative. Le réseau Syntens met à la disposition des PME ses 15 centres nationaux et 270 conseillers. L'EL&I et l'OCW ont lancé un programme d'action pour promouvoir l'esprit d'entreprise dans l'enseignement au travers d'échanges entre établissements d'enseignement et entrepreneurs.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Pour améliorer les capacités de recherche scientifique du pays, la feuille de route 2008 pour des infrastructures de recherche à grande échelle a désigné des installations financées par le secteur public ; il s'agira de faire progresser la recherche de pointe grâce à la collaboration internationale. Le Holst Centre, partenariat public-privé travaillant à des projets de recherche communs selon des feuilles de route technologiques communes, et la Fondation SURF promeuvent l'innovation en matière de TIC.

Pôles et politiques régionales. Favoriser les secteurs les plus dynamiques permet de capitaliser sur les savoirs spécialisés acquis dans les neuf secteurs économiques retenus (haute technologie, alimentaire et produits chimiques notamment). Parmi les autres programmes figurent le RAAK (actions régionales pour la circulation des connaissances) et les Contrats performance innovation.

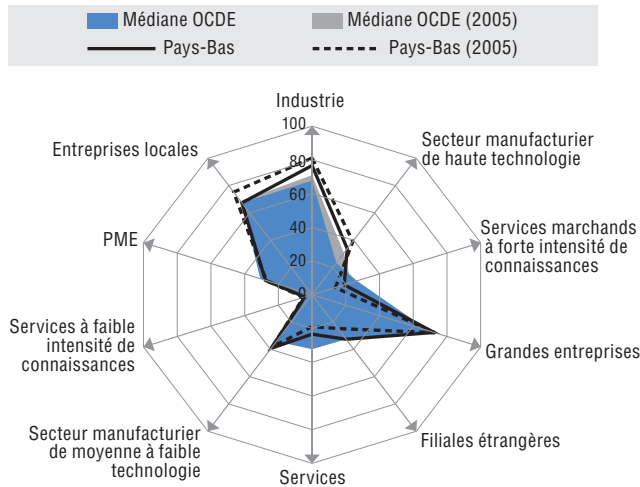
Mondialisation. Les Pays-Bas sont très tournés vers l'international sans pour autant parvenir à attirer des travailleurs du savoir étrangers et des entreprises à forte intensité de connaissances. Pour accroître la collaboration internationale, ils ont créé le Plan d'action pour l'internationalisation de l'enseignement supérieur et signé plusieurs accords bilatéraux. Grâce au Programme d'incitations en faveur de la recherche et de l'innovation, les étrangers peuvent désormais accéder aux subventions de la NWO. L'internationalisation de l'éducation est favorisée par l'Organisation néerlandaise pour la coopération internationale en matière d'enseignement supérieur (NUFFIC) et le Package visa scientifique. La promotion de l'internationalisation est aussi assurée par un service gratuit, Prepare2Start.

Ressources humaines. La plateforme nationale de S-T (Delta Beta Techniek) encourage la formation en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STEM) à tous les âges. Le programme d'incitations en faveur de la recherche et de l'innovation est une initiative conjointe NWO/KNAW/universités qui soutient la recherche et promeut les métiers scientifiques. Il est doté de 199 millions USD pour 2012. En 2011, le gouvernement a publié le Plan d'action stratégique pour l'enseignement supérieur, la recherche et la science : la qualité dans la diversité afin d'inciter entrepreneurs, chercheurs, enseignants et étudiants à atteindre l'excellence. Le Centre scientifique NEMO est consacré à la science et à la culture de l'innovation.

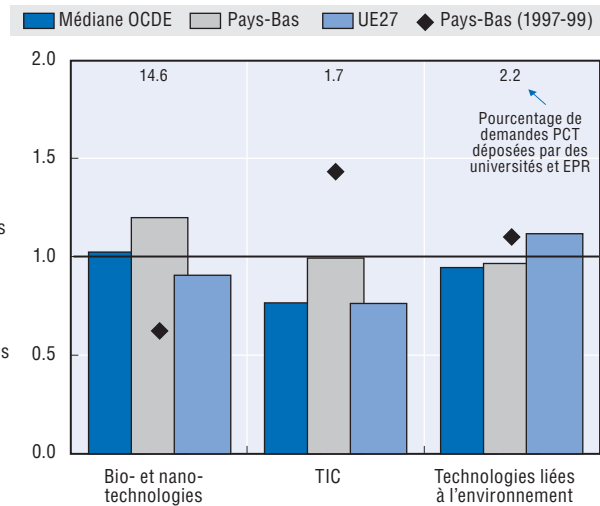
Technologies émergentes. Plusieurs technologies émergentes (p. ex. : systèmes et matériaux de haute technologie, sciences de la vie) sont concernées par la Stratégie des secteurs les plus performants. Dans le cadre de l'association Point One, les activités de R-D incluent les nanotechnologies, les systèmes embarqués et la mécatronique.

Innovation verte. L'innovation verte est une priorité. Plusieurs programmes soutiennent la R-D dans le domaine de la transition énergétique (EOS8 et UKR9) à hauteur de 79 millions USD. Les fonds verts et les fonds de capital-risque (TechnoPartner Seed Faciliteit 12) permettent de bénéficier de dégrèvements fiscaux pour les investissements dans des fonds verts agréés.

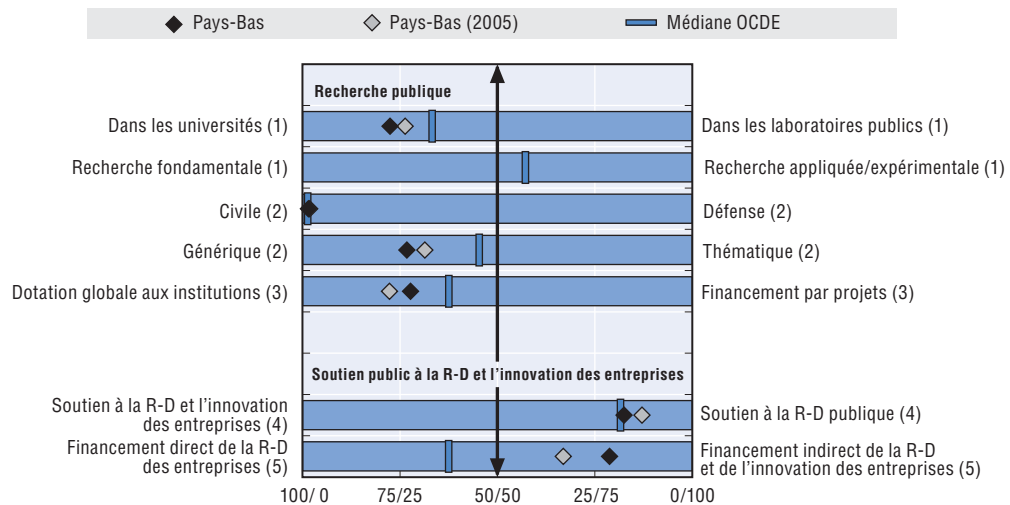
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742095>

POLOGNE

Enjeux pour la politique STI

- Mettre en œuvre des politiques favorisant une économie du savoir.
- Augmenter les dépenses de R-D et améliorer l'efficacité de la recherche publique via un meilleur financement et une meilleure gouvernance.
- Stimuler l'innovation dans le secteur des entreprises et l'entrepreneuriat.
- Accroître le niveau de formation et l'efficacité du personnel de recherche.

Description générale du système STI. Pendant la récente crise financière, l'économie polonaise s'est mieux comportée que celle d'autres pays de l'UE. Malgré la compétitivité accrue des entreprises polonaises sur les marchés d'exportation, le système STI se caractérise par un secteur des entreprises relativement peu innovant et un système universitaire faible. En 2010, la DIRDE représentait 0.20 % du PIB, parmi les taux les plus bas de l'OCDE. Héritage de l'économie planifiée, les liens entre les entreprises et la science sont ténus. Seule une faible proportion de la recherche publique est financée par l'industrie (diagramme 1^(o)) et le nombre de brevets déposés par les universités et les EPR est infime (1^(p)). L'intégration du secteur scientifique aux réseaux internationaux est meilleure du côté des entreprises (1^(r)) que de celui des universités (1^(q)). La Pologne jouit d'un ATR dans les bio- et les nanotechnologies, mais elle est moins performante dans les TIC (diagramme 3). Renforcer le capital humain permettrait d'améliorer la capacité d'innovation : 23 % à peine de la population adulte ont fait des études supérieures, et seulement 27 % de la population active exerce une profession S-T. En Pologne, on compte un faible 4.1 chercheurs pour 1 000 emplois. En revanche, le pays est proche de la médiane OCDE à l'épreuve scientifique du PISA pour les élèves de 15 ans (1^(t)). Les infrastructures des TIC sont bien développées, avec 14 abonnés au haut débit fixe et 51 aux réseaux sans fil pour 100 habitants (1^(m)). L'indice de préparation à l'administration électronique est relativement bas (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. En 2010, la DIRD ne représentait que 0.74 % du PIB mais a connu une

croissance soutenue de 10.3 % par an entre 2005 et 2010. La Pologne souhaite porter sa DIRD à 1.7 % du PIB d'ici à 2020. En 2010, l'industrie n'a financé la DIRD qu'à hauteur de 24 %, contre 61 % pour l'État. La part financée par l'étranger a doublé pour atteindre 12 %.

Stratégie STI générale. La stratégie STI de la Pologne a récemment été remaniée et comporte désormais des objectifs à plus long terme. Les deux stratégies à plus long terme, Pologne 2030 : la troisième vague de modernité et la Stratégie pour une économie innovante et efficace (2012-20), complètent le Programme national de réforme et le programme Économie innovante 2007-13. L'objectif de la Stratégie nationale de cohésion est de créer des conditions favorables à la compétitivité. Deux nouveaux programmes de développement, l'un de la science, l'autre de l'entrepreneuriat, promeuvent une économie du savoir fondée sur les forces actuelles du pays, les technologies émergentes et la spécialisation intelligente. Le programme national de prospective Pologne 2020 et un autre programme de prospective, InSight2030, décrivent les scénarios envisageables pour les 20 prochaines années.

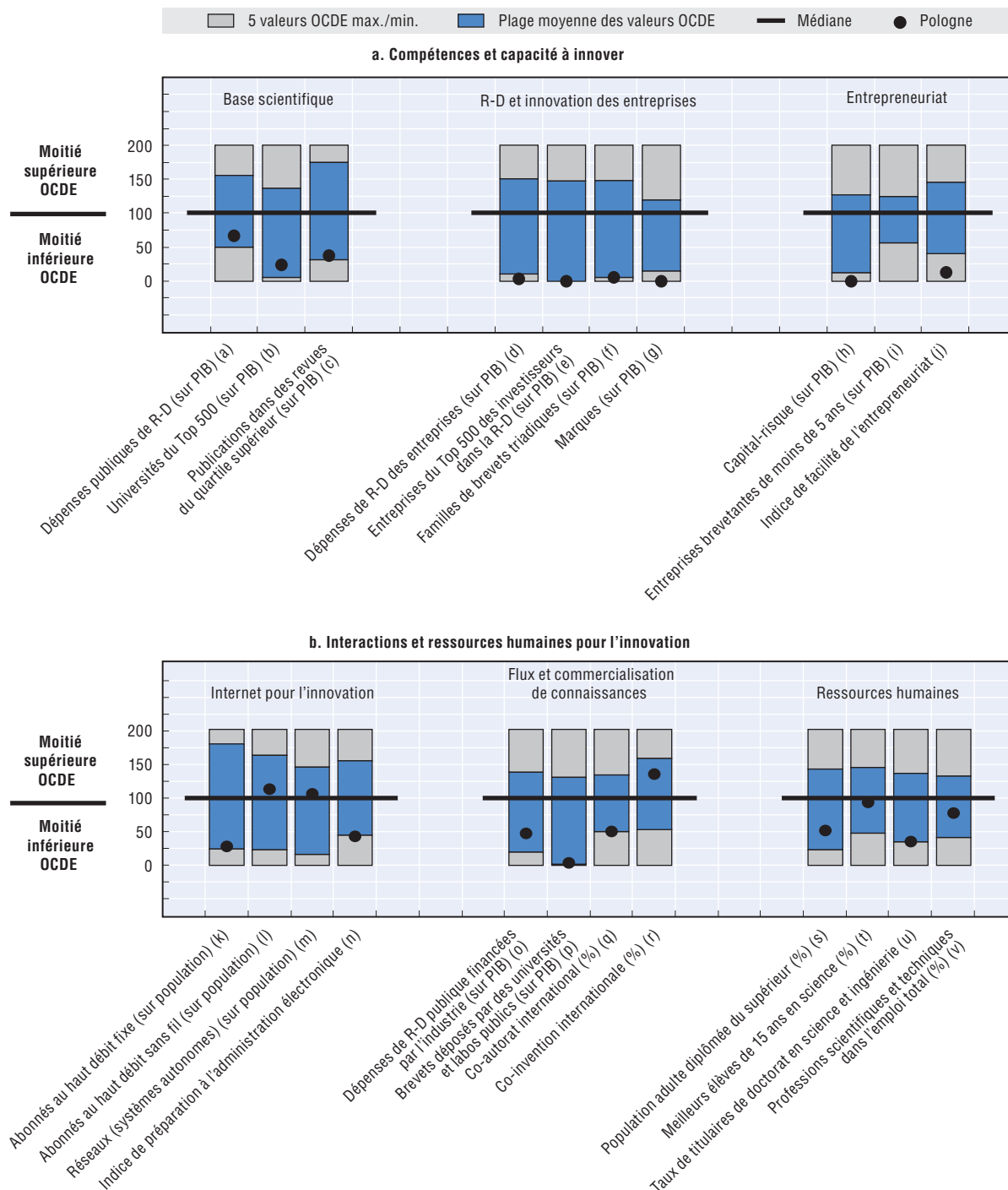
Gouvernance de la politique STI. Depuis 2010, la gouvernance de la politique STI a connu quelques évolutions visant à réduire le morcellement et à améliorer la coordination. Le ministère des Sciences et de l'Enseignement supérieur est responsable de l'élaboration des politiques S-T. La politique d'innovation relève du ministère de l'Économie. La mise en œuvre de la politique S-T est confiée au Centre national de la R-D (NCBiR), créé en 2007, et au Centre national des sciences (NCN), créé en 2010. Le NCBiR a été réformé en 2010 pour améliorer la

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	24.7 (+2.9)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.74 (+10.3)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	2.51 (+5.5)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.47 (+11.3)

Graphique 10.35. Science et innovation en Pologne

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

coopération public-privé et faire progresser les dépenses privées de R-D. L'Agence polonaise pour le développement de l'entrepreneuriat (PARP), qui relève du ministère de l'Économie, est coresponsable de la mise en œuvre de la politique d'innovation.

Base scientifique. Malgré une tradition de science fondamentale, le rapport DIRD/PIB est relativement faible et les universités et les publications internationales se situent en dessous de la médiane OCDE (1^(a)(b)(c)). C'est dû en partie à l'éclatement des sources de financement de la recherche, à l'insuffisance de la concurrence et aux faibles incitations en faveur de la recherche. Récemment, le budget affecté à la science a été augmenté de 29 % et six nouvelles lois ont été votées pour rendre le système de recherche plus efficace. Les pouvoirs publics souhaitent accroître la part des financements concurrentiels par rapport aux financements statutaires et aux dotations globales.

Innovation et R-D des entreprises. Les entreprises polonaises sont compétitives sur les marchés internationaux, comme le montre le volume d'exportations, mais cette compétitivité est souvent fondée sur les prix. Peu d'entreprises, notamment parmi les PME, investissent dans la R-D et l'innovation. La DIRDE et les dépôts de brevet rapportés au PIB sont bas (1^{(d)(f)}).

Entrepreneuriat. Le gouvernement a mis en place des guichets uniques pour faciliter la création d'entreprises. Bien que limité, le marché polonais du capital-risque est le plus important d'Europe de l'Est. Le Fonds national de capital (KFK) a été créé en 2007 pour dynamiser la croissance. Dans le cadre du programme Initiative technologique, la Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK) accorde des crédits technologiques aux micro-entreprises et aux PME.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Le Programme de recherche et développement de nouvelles technologies a été doté de 359 millions USD pour développer les infrastructures des TIC. La Feuille de route polonaise pour les infrastructures de recherche dispose de 2.1 milliards USD et l'initiative phare du Programme national de réforme, Union pour l'innovation, dispose de 484 millions USD pour moderniser les infrastructures de recherche obsolètes.

Pôles et politiques régionales. La mise en place de pôles est de plus en plus plébiscitée. La Stratégie 2007-13 pour le développement de la capacité d'innovation de l'économie

prévoit des mesures en faveur de la création de pôles dans les programmes opérationnels nationaux et régionaux. Il y a des programmes opérationnels régionaux dans chacune des 16 provinces.

Flux et commercialisation des connaissances. Pour faciliter la circulation et la commercialisation des connaissances, le ministère des Sciences et de l'Enseignement supérieur a lancé un Guide de commercialisation de la R-D et l'Office des brevets accompagne les universités. Le projet IniTech (recherche appliquée et innovation) soutient financièrement les transferts de connaissances entre chercheurs et entrepreneurs. Le programme de chèques innovation entend favoriser la collaboration entre PME et EPR. Le NCBiR renforce également la coopération entre entreprises et plateformes technologiques via des partenariats public-privé.

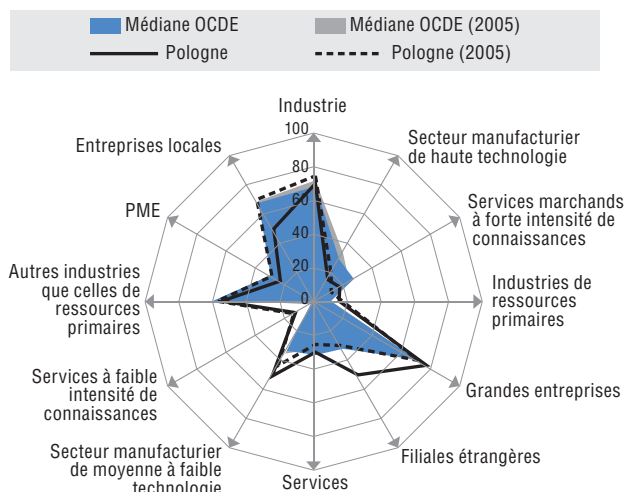
Ressources humaines. Priorité nationale, le développement du capital humain bénéficie d'investissements du Programme opérationnel consacré au capital humain et du NCN. En 2011, près de 1.4 milliard USD a été consacré à l'enseignement supérieur et la science. Le Cadre national de qualifications et les centres nationaux leaders (KNOW) ont été créés. Mobility Plus est un programme qui met les chercheurs universitaires en concurrence. Le Programme Top 500 des innovateurs finance les échanges entre les chercheurs et les meilleurs instituts de recherche du monde.

Technologies émergentes. En 2011, le NCBiR a créé des programmes de recherche stratégique dans des domaines technologiques importants pour le développement socioéconomique. La PARP finance le développement et la mise en œuvre de systèmes de soutien à la R-D des entreprises dans les technologies structurantes clés, notamment la création d'une base de données dédiée. Le projet InSight2030 désigne 27 technologies stratégiques pour les futurs marchés pilotes.

Innovation verte. Dans son Programme national de réforme, la Pologne s'est fixé des objectifs qu'elle entend concrétiser grâce au Programme national pour une économie à faibles émissions. Pour limiter l'impact environnemental des activités des pouvoirs publics, l'Office des marchés publics tient compte de critères de durabilité dans l'attribution des marchés. Le projet GreenEvo soutient la commercialisation de technologies vertes polonaises sur les marchés étrangers.

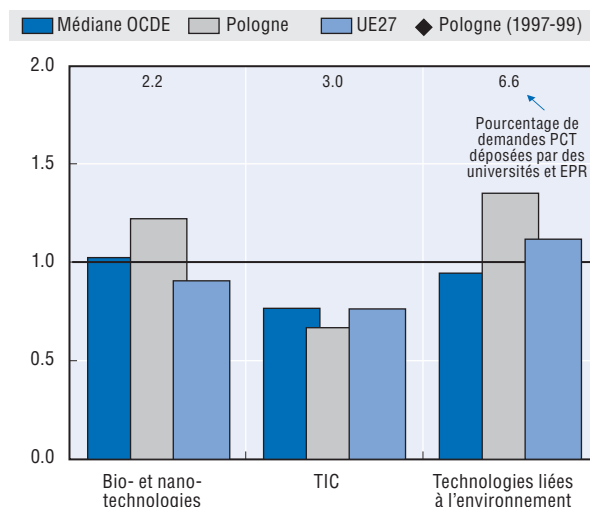
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

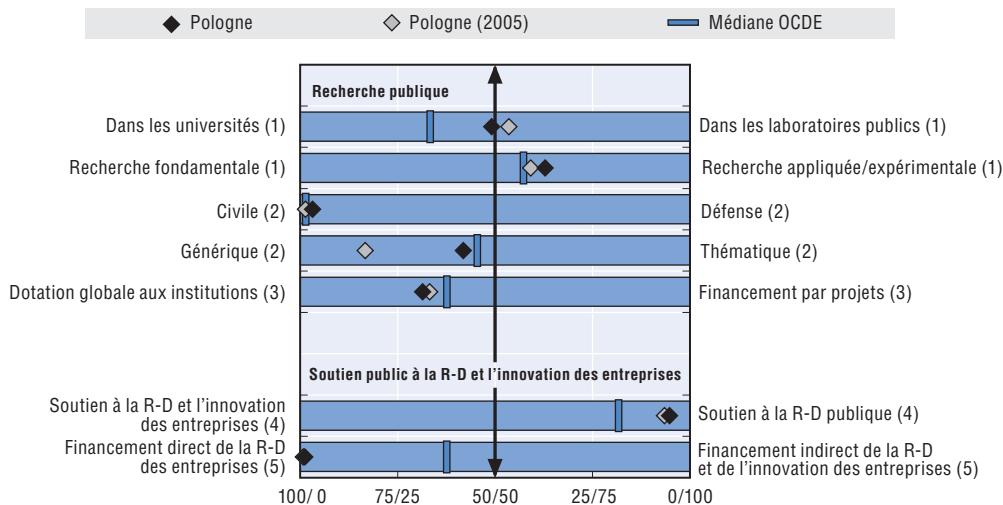


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742152>

PORTUGAL

Enjeux pour la politique STI

- Renforcer l'impact commercial de la recherche publique et procéder à des évaluations régulières de sa performance.
- Augmenter le niveau du capital humain, notamment en fonction des besoins de l'industrie.
- Renforcer l'innovation industrielle et l'entrepreneuriat.

Description générale du système STI. Développer son potentiel de croissance et de compétitivité est capital pour le Portugal, dont la performance était déjà fragile avant la crise de la dette souveraine dans la zone euro. Sa situation est imputable avant tout à une structure économique caractérisée par des entreprises à faible productivité et des services non exportables. En dépit de sa faiblesse structurelle, le système d'innovation portugais s'est nettement amélioré ces dernières années. Si la DIRDE a fortement progressé depuis 2005 (0.72 % du PIB en 2010), les indicateurs de R-D et d'innovation des entreprises restent bien en dessous de la médiane OCDE (diagramme 1^(d)(f)(g)). Pour rendre l'environnement économique plus favorable à l'innovation, le Portugal a réformé la concurrence et facilité l'arrivée de nouvelles entreprises en favorisant l'entrepreneuriat. Le pays affiche une bonne performance en termes de dépôts de brevets par les universités et les EPR sur la période 2005-09 (1^(p)), mais en 2009, la part des dépenses de R-D publique financée par l'industrie dans le PIB était dans la fourchette basse de l'OCDE (1^(o)). Son capital humain, avec seulement 15 % de la population adulte diplômée du supérieur en 2010 (1^(s)), empêche encore de renouer avec la croissance de la productivité, mais le nombre de doctorats en science et ingénierie était supérieur à la médiane OCDE en 2009 (1^(u)). Grâce à une politique active et efficace de développement des TIC, le Portugal enregistrerait en juin 2011 un taux de pénétration du haut débit sans fil très satisfaisant (1^(l)).

Évolutions récentes des dépenses STI. Malgré une progression de 15.90 % par an depuis 2005, la DIRD du Portugal représentait, en 2010, 1.59 % du PIB, un niveau

inférieur aux moyennes de l'OCDE et de l'UE27. La crise économique a entraîné un recul des investissements dans la R-D. En 2009, ce sont les cofinancements privés qui ont commencé à diminuer, suivis en 2011 des fonds publics.

Stratégie STI générale. Le programme national de réforme Portugal 2020, adopté en 2011, porte essentiellement sur la R-D et l'innovation des entreprises. Le nouveau gouvernement a fait de l'entrepreneuriat et de l'innovation ses priorités. Un Plan stratégique sur l'entrepreneuriat et l'Innovation (+E+I), qui vise à améliorer la compétitivité générale du pays, a été approuvé en 2011. Parmi les mesures prévues, il y a la diffusion d'une culture de l'entrepreneuriat et des qualités et compétences connexes, la promotion des flux de connaissances à l'échelle nationale et internationale, et la mise au point d'instruments financiers spécifiques.

Gouvernance de la politique STI. À la suite de la nomination d'un nouveau gouvernement en 2011, plusieurs ministères ont fusionné. Le ministère de l'Économie et de l'Emploi et le ministère de l'Éducation et des Sciences alors créés ont été dotés de compétences en matière de politique STI. Plus important encore, l'accent a été mis sur la coordination dans le développement de stratégies STI plus globales. Cette volonté de coordination s'illustre par la création, en 2011, d'un nouveau Conseil national des sciences et technologies présidé par le Premier ministre.

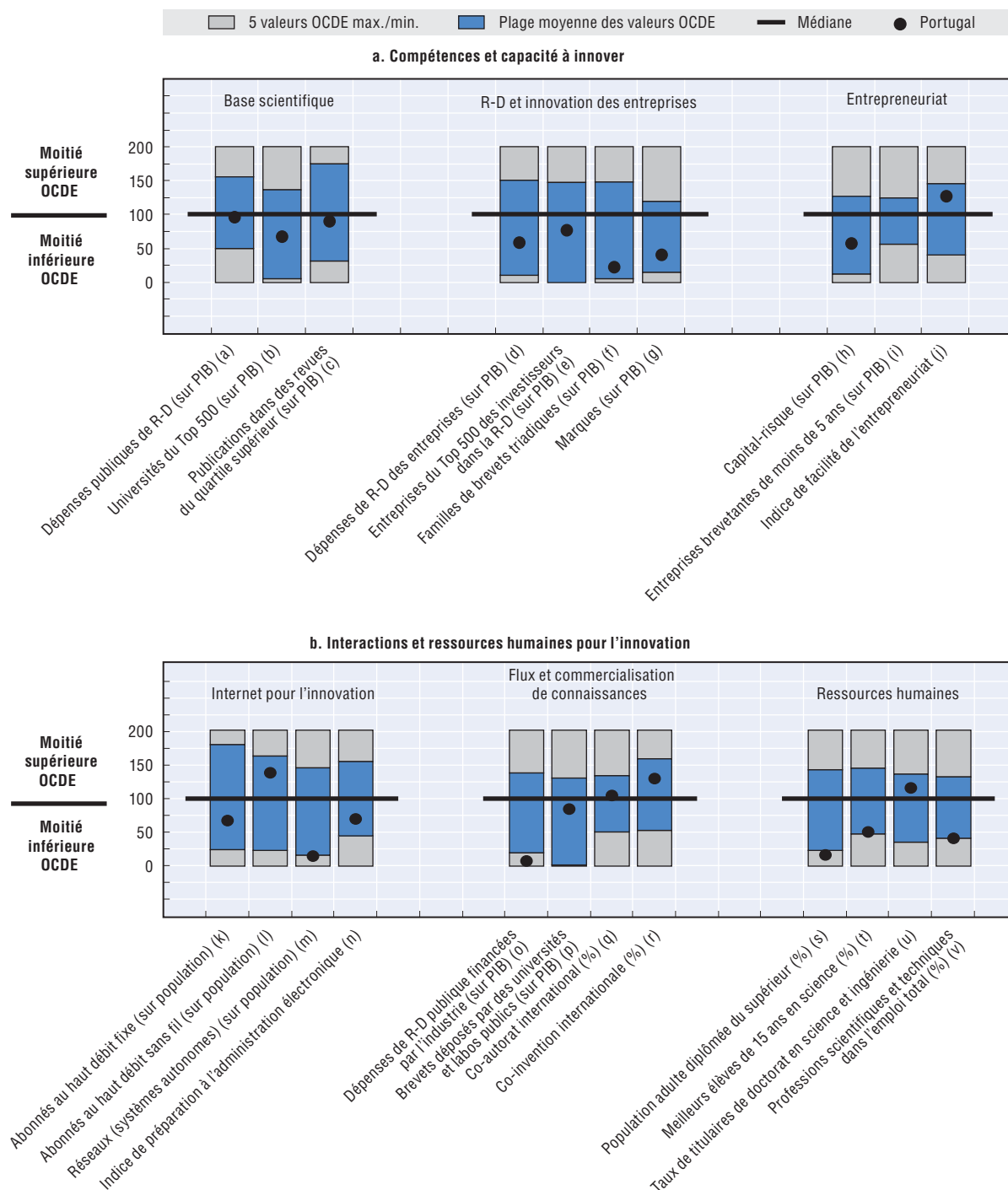
Base scientifique. La DIRD s'élevait à 0.70 % du PIB en 2010 (1^(a)) et le nombre d'articles publiés dans des revues scientifiques par rapport au PIB étaient légèrement inférieur à la médiane OCDE (1^(c)). La base scientifique du Portugal est réduite, et les investissements dans les

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	32.0 (+1.6)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.59 (+15.9)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	5.00 (+4.2)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	0.79 (+16.2)

Graphique 10.36. Science et innovation au Portugal

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

principaux EPR et établissements d'enseignement supérieur tirent la croissance de la R-D. Entre 2005 et 2010, la DIRDES en pourcentage du PIB a connu une augmentation annuelle de 16.4 %. En 2010, l'enseignement supérieur et le secteur public représentaient environ 44 % de la DIRD. Dans le contexte actuel d'assainissement budgétaire, les chances de réaliser l'objectif fixé par le gouvernement dans son Programme national de réforme à l'horizon 2020, à savoir que la R-D atteigne 3.0 % du PIB, semblent réduites.

Innovation et R-D des entreprises. Dans l'actuelle stratégie STI, le secteur des entreprises joue un rôle central dans l'innovation. L'aide publique à l'innovation et à la R-D des entreprises est essentiellement indirecte (diagramme 3), une tendance renforcée depuis l'Initiative pour l'investissement et l'emploi de 2009 qui élargit la portée du dispositif de crédit d'impôt SIFIDE. Pour augmenter la capacité d'innovation du secteur des entreprises, le Portugal devra poursuivre ses efforts de relèvement des niveaux d'instruction.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. La Stratégie numérique promeut le développement et l'utilisation des réseaux de nouvelle génération pour améliorer la qualité des services aux citoyens et aux entreprises via des initiatives sur les marchés publics. Parmi ses lignes d'action prioritaires figurent l'éducation, les services de santé et la mobilité intelligente.

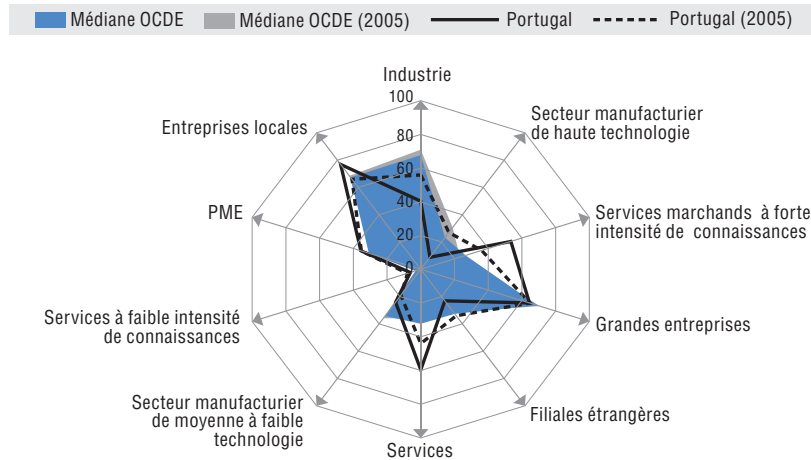
Entrepreneuriat. En raison de la crise économique, le gouvernement doit améliorer l'efficacité des dépenses publiques. L'entrepreneuriat a été placé au rang des priorités de la stratégie +E+I annoncée en décembre 2011 et pourrait contribuer à améliorer les retours sur investissements dans le domaine de la R-D. Le programme d'assistance financière UE/FMI contribue à cet objectif en recommandant de réduire les charges administratives qui pèsent sur les entreprises. La simplification des procédures administratives s'est poursuivie dans le cadre des programmes Simplex et Simplex Autárquico, et l'obligation de détenir une licence a été supprimée en 2011 dans certains secteurs de services.

Mondialisation. L'internationalisation est l'une des trois priorités du nouveau gouvernement. Un indicateur d'intensité des exportations (ratio exportations/chiffre d'affaires) a été introduit. Il sert de critère pour déterminer les entreprises qui peuvent bénéficier d'une aide publique les encourageant à s'implanter sur les marchés mondiaux.

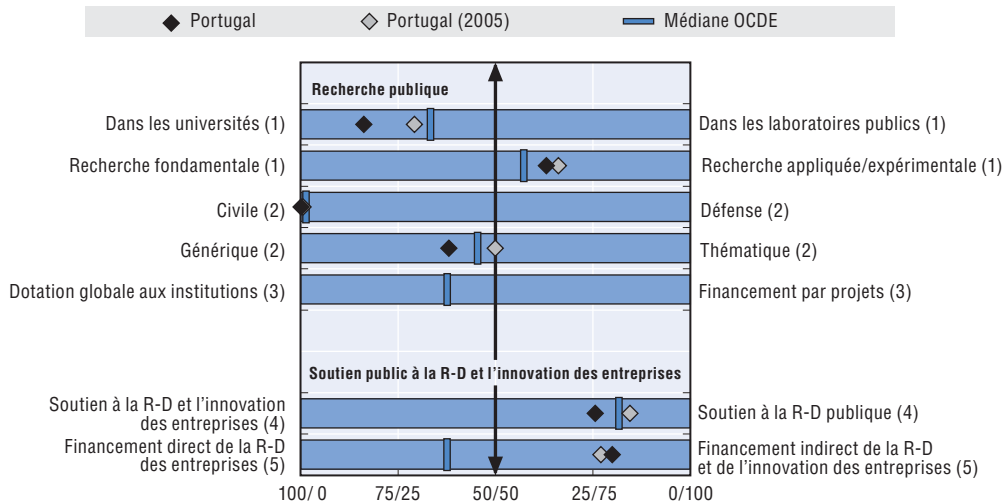
Ressources humaines. Le nombre de chercheurs en activité a augmenté de plus de 17.5 % par an entre 2005 et 2010 pour atteindre pour la première fois le taux de 9.3 chercheurs pour 1 000 emplois (ETP), ce qui rapproche le Portugal du niveau des pays les plus avancés. En 2009, près de 46 % des chercheurs étaient des femmes (effectifs). Le programme Compromisso com a ciência 2020 doit permettre une hausse du nombre de chercheurs en rendant le Portugal plus attrayant, en améliorant la qualité du système éducatif et en diffusant une culture scientifique. Il fait appel à divers instruments, dont bourses, visas scientifiques et programmes de collaboration internationale. De nombreuses mesures ont été décidées pour accroître le taux de diplômés de l'enseignement secondaire et supérieur : le Programme pour l'éducation à l'horizon 2015, qui vise à réduire les taux de redoublement et de déscolarisation ; la réforme de 2010 de l'évaluation nationale de la performance des enseignants dont le but est d'améliorer la qualité de l'enseignement ; et l'introduction de nouveaux outils d'enseignement numérique dans le cadre de la Stratégie numérique.

Innovation verte. Le volet de la Stratégie numérique consacré à la mobilité intelligente vise à soutenir le développement de technologies sobres en énergie. Il complète le Plan national d'action pour l'efficacité énergétique adopté en 2008, qui prévoit notamment la diffusion des véhicules électriques. Agir sur le front de l'efficacité énergétique est l'une des priorités de la Stratégie nationale pour l'énergie 2020, approuvée en 2010, qui entend livrer une nouvelle vision de la politique nationale de l'énergie, dont les énergies renouvelables sont la clé de voûte.

Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742171>

RÉPUBLIQUE SLOVAQUE

Enjeux pour la politique STI

- Inverser la tendance à la baisse des investissements privés dans la R-D et encourager les entreprises à être plus actives sur le plan de la R-D.
- Développer des infrastructures techniques et de R-D de haute qualité.
- Améliorer la qualité des ressources humaines, de l'enseignement primaire à l'enseignement supérieur.
- Améliorer la gouvernance du système national d'innovation (transparence, coordination, gestion des financements de l'UE, universités, etc.).

Description générale du système STI. En l'espace de 20 ans, la République slovaque est passée d'une économie planifiée à une économie de marché. Elle a connu l'une des croissances économiques les plus rapides d'Europe. Ses bonnes perspectives économiques, sa main-d'œuvre bon marché et moyennement qualifiée, et sa situation géographique centrale ont attiré de l'IDE, notamment dans l'automobile et l'électronique. Pourtant, l'amélioration de l'efficacité du système STI slovaque est lente. Les entreprises sont peu impliquées dans la recherche et leur production dans ce domaine est parmi les plus basses de l'OCDE (diagramme 1^{(d)(f)(g)}). La DIRDE représentait 0.27 % du PIB en 2010, le même niveau qu'au début des années 2000, après avoir atteint un plancher de 0.18 % en 2007. Elle se concentre sur un petit nombre d'industries de moyenne-haute (machines, matériel de transport, 42 %) et de moyenne-faible technologie (caoutchouc et plastiques, 10 %), ou dans les services de R-D (25 %) (diagramme 2). Les liens industrie-science sont faibles ; l'industrie ne finance que 9 % de la recherche publique (1^(o)). Le pays est en revanche très intégré aux réseaux mondiaux : 48 % des articles scientifiques et pas moins de 48 % des dépôts de brevets PCT sont le fruit d'une collaboration internationale (1^{(q)(r)}). Les infrastructures des TIC sont insuffisantes et le pays ne compte que 13 abonnés au haut débit fixe et 33 abonnés au sans fil pour 100 habitants (1^{(k)(l)}). Les autorités utilisent peu l'Internet (1⁽ⁿ⁾). Si le socle de compétences est étroit, les perspectives d'amélioration du capital humain sont bonnes. Seulement 17 % de la population adulte est diplômée du supérieur (1^(s)) mais le secteur S-T emploie

29 % des travailleurs (1^(v)). Malgré de faibles investissements en R-D, le pays compte 7.1 chercheurs pour 1 000 emplois, soit plus que la moyenne de l'UE27. Le pourcentage d'élèves les mieux notés à l'épreuve scientifique du PISA atteint un modeste 6 % (1^(t)), mais le taux de titulaires de doctorat (2.3) est nettement au-dessus de la médiane OCDE et rivalise avec celui de l'Autriche et de la France (1^(a)).

Évolutions récentes des dépenses STI. En 2010, la DIRD a totalisé 800 millions USD, à peine 0.63 % du PIB mais elle s'est accrue à un rythme très rapide de 9.5 % par an entre 2005 et 2009, période pendant laquelle les investissements des entreprises dans la R-D ont chuté en termes réels. Depuis 2000, la part de l'industrie dans le financement de la DIRD est passée de 54 % à 35 %. La croissance de la DIRD a été tirée par l'implication des pouvoirs publics (dont la part dans le financement de la DIRD est passée de 43 % à 50 %) et par l'afflux massif de capitaux étrangers (de 2 % à 15 %), provenant notamment des fonds structurels de l'UE. Les plans de relance pour atténuer l'impact de la crise de 2008 ont permis d'injecter 50 millions USD supplémentaires sur quatre ans pour soutenir la R-D.

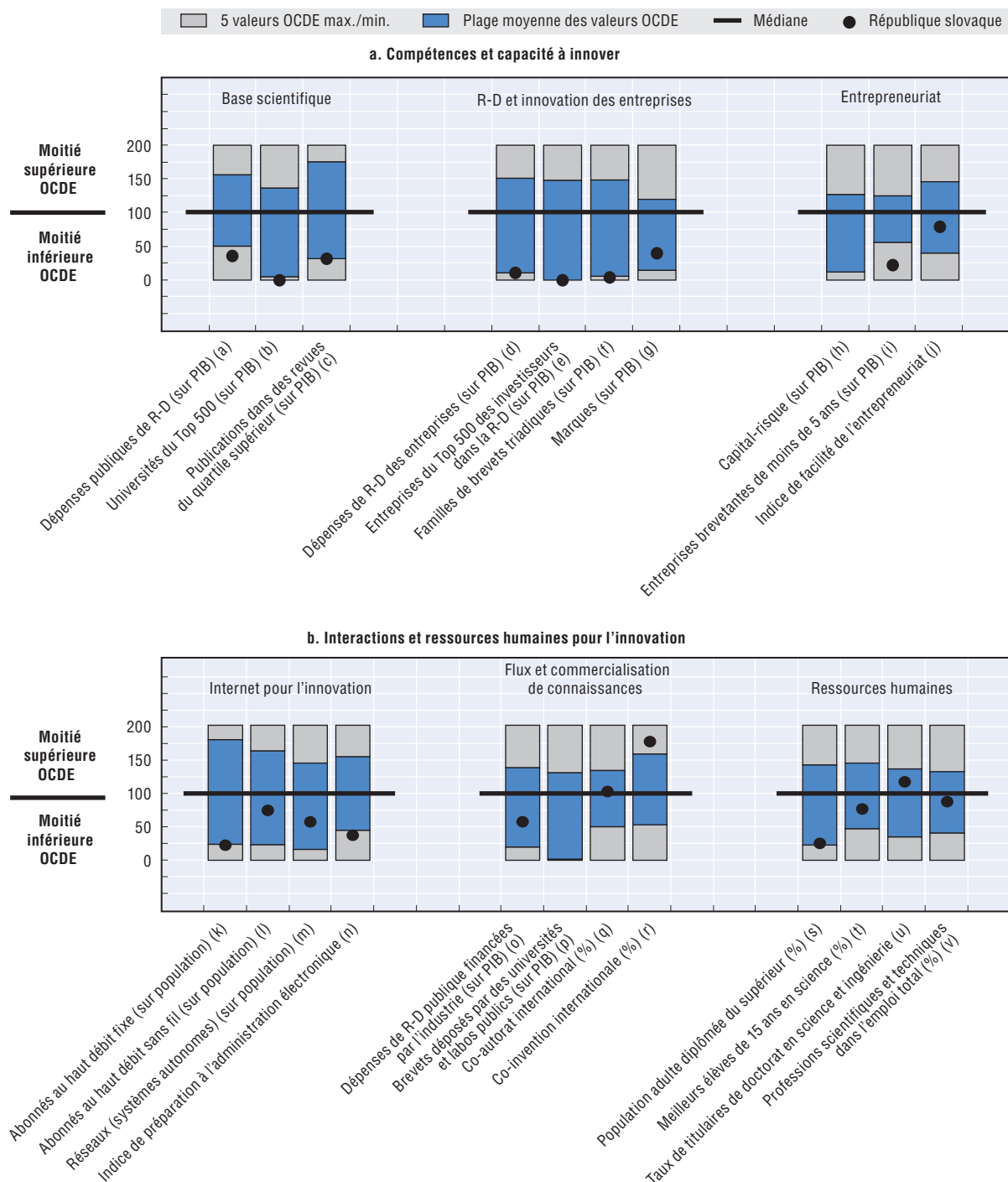
Stratégie STI générale. Le Plan pour la politique S-T à l'horizon 2015 vise à intensifier l'action en faveur de la S-T et à porter la DIRD à 1.8 % du PIB. La Stratégie Phoenix (2011) prévoit des mesures de modernisation et promeut l'université comme instrument de développement des ressources humaines. Elle favorise l'internationalisation de la R-D, une meilleure coopération entre universités et

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	33.6 (+4.2)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.63 (+9.5)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.71 (+9.1)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.32 (+6.5)

Graphique 10.37. **Science et innovation en République slovaque**

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

entreprises, la création d'infrastructures techniques de haute qualité et la mise en valeur des ressources humaines, et elle vise à créer un engouement autour du secteur de la S-T.

Gouvernance de la politique STI. La Stratégie Phoenix identifie plusieurs améliorations à apporter à la gouvernance : accroître la transparence et l'efficacité du système STI ; réformer les mécanismes publics de soutien pour un financement efficace de la R-D ; et alléger les formalités de gestion des fonds structurels de l'UE.

Base scientifique. La base scientifique est étroite, les dépenses publiques de R-D représentent 0.36 % du PIB (1^(a)) et les publications d'articles dans les revues internationales sont rares (1^(c)). La recherche est dominé par les EPR et est tournée vers la recherche fondamentale (diagramme 4). La réforme de la gouvernance des universités et une réforme en profondeur de l'Académie slovaque des sciences (SAV) sont en cours.

Innovation et R-D des entreprises. Le système de R-D est largement tributaire des mesures de financement direct. Les subventions accordées sur une base concurrentielle sont devenues le principal instrument de financement public et sont estimées à 111 millions USD en 2012.

Entrepreneuriat. L'Initiative JEREMIE apporte des fonds propres aux PME à différents stades de leur existence (démarrage, lancement, développement). Les tranches de financement peuvent aller jusqu'à 1.8 million USD. Le projet BISMES (Boosting the Innovation of Small and Medium Enterprises in Slovakia) est aussi destiné aux PME, auxquelles il fournit informations, analyses et financements. L'Agence nationale pour le développement des PME (NARMSP) a réalisé deux études importantes pour mesurer la capacité d'innovation et les intentions des PME en termes d'éco-innovation. Pour encourager les innovants, le ministère de l'Économie organise deux concours : Innovation de l'année et Jeune designer.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. L'Agence de recherche et développement soutient les équipes de chercheurs des centres d'excellence. Le ministère de l'Éducation, des Sciences, de la Recherche et des Sports va lancer une initiative de soutien aux infrastructures de R-D. Le Système national d'information (NISPEZ) aide la R-D en facilitant l'accès à des sources d'informations électroniques.

Flux et commercialisation de connaissances. Les parcs S-T et les pépinières d'entreprises sont fortement soutenus

par les pouvoirs publics, même s'ils n'en sont qu'aux premiers stades de leur développement. La stratégie Minerva 2.0, qui vise à hisser la République slovaque en « première division », prévoit plusieurs mesures pour développer les liens entre universités et entreprises dans les parcs scientifiques universitaires. Un programme de capital-risque existe depuis 2006. Minerva 2.0 et la Stratégie Phoenix utilisent une série d'instruments et d'incitations financières pour améliorer la coopération entreprises-universités et soutenir la création d'un centre national de transfert de connaissances, ainsi que la mise en place d'un cadre amélioré de protection de la propriété intellectuelle.

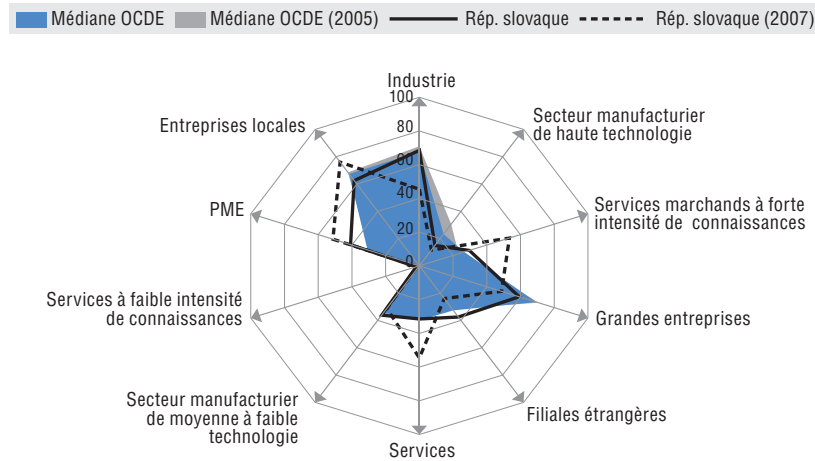
Mondialisation. Alors que Minerva 2.0 note un faible niveau de participation du pays à la recherche internationale, la Stratégie Phoenix encourage la mobilité et promeut les programmes d'études conjointes avec les meilleurs établissements étrangers. Les centres de mobilité, le Programme national de bourses d'études pour encourager la mobilité et les portails EURAXESS de la Commission européenne constituent des voies d'accès aux réseaux mondiaux.

Ressources humaines. L'une des principales priorités de la Stratégie Phoenix est de créer de l'intérêt pour la science. À cette fin, le Centre national pour la S-T mène diverses campagnes d'information. La stratégie entend améliorer l'enseignement secondaire grâce au programme PIAAC sur l'instruction minimum, et elle soutient les études de doctorat via des aides à la mobilité et à l'apprentissage de l'anglais et une facilitation des carrières dans la recherche. La Stratégie pour la formation tout au long de la vie et les initiatives Compétences nouvelles pour des emplois nouveaux s'adressent aux adultes déjà présents sur le marché du travail.

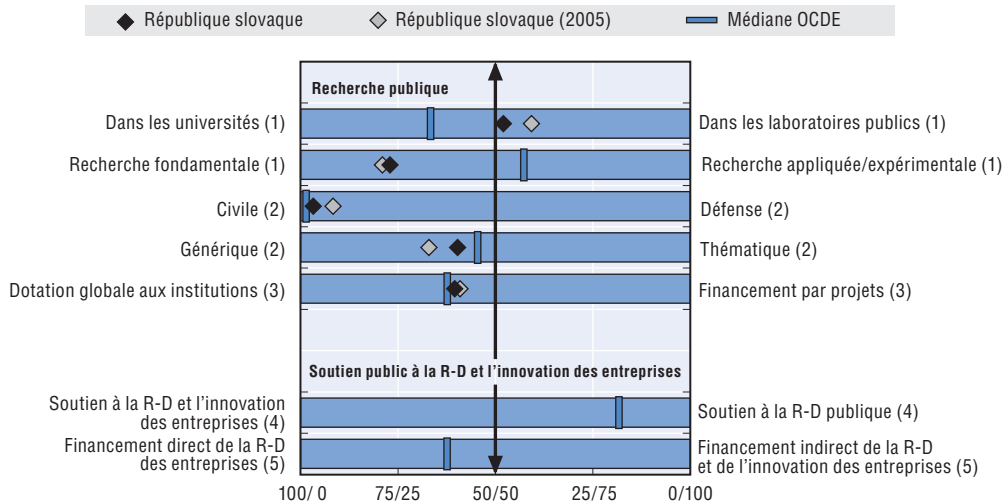
Innovation verte. La Stratégie d'innovation et la politique d'innovation à l'horizon 2013 intègrent l'éco-innovation, soutenue essentiellement par des subventions non remboursables provenant des fonds structurels de l'UE. L'objectif est d'arriver à une production et une consommation plus économes en énergie, de moderniser l'éclairage public, et de promouvoir l'innovation verte dans les entreprises ainsi que les transferts de technologie. Le gouvernement a approuvé le Plan d'action national pour des marchés publics verts en 2012, afin de promouvoir les achats verts auprès des autorités centrales et locales par la formation, l'information, la diffusion de modèles d'appels d'offres et le suivi.

Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale




Partie 3. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742209>

RÉPUBLIQUE TCHÈQUE

Enjeux pour la politique STI

- Accroître l'efficacité et la flexibilité des établissements de R-D et simplifier le soutien à la R-D.
- Améliorer la qualité des ressources humaines et accroître le pourcentage de diplômés de l'enseignement supérieur.
- Renforcer la coopération internationale et développer les réseaux internationaux.
- Devenir l'un des 20 pays les plus compétitifs et développer une économie du savoir, en mettant l'accent sur l'innovation, l'infrastructure et les institutions.

Description générale du système STI. La République tchèque est une économie ouverte dans laquelle les industries techniques et mécaniques occupent une grande place. La vigueur de son secteur automobile lui a permis de retrouver le chemin de la reprise après la crise mondiale. Son système STI est dirigé par l'offre. Malgré des efforts pour évoluer vers une économie à forte intensité de savoir, les changements n'ont été que progressifs. La DIRDE a progressé de 6.8 % par an depuis 2000 (en valeur réelle), passant de 0.70 % du PIB en 2000 à 0.97 % en 2010 (diagramme 1^(d)). Les liens entre l'industrie et le milieu scientifique sont modestes, et une faible proportion de la recherche publique est financée par l'industrie (1^(o)). L'intégration dans des réseaux internationaux se situe à un niveau proche de la médiane OCDE (1^{(q)(t)}). Le nombre de brevets PCT déposés par les universités et les EPR rapporté au PIB est peu élevé (1^(p)). En 2007-09, la République tchèque avait un ATR dans les technologies environnementales, mais de moins bons résultats dans les TIC et les technologies émergentes. Les indicateurs des ressources humaines mettent en évidence quelques faiblesses, notamment le fait que seuls 17 % de la population adulte possèdent un diplôme d'études supérieures (1^(s)). En revanche, 31 % de la population active occupe un poste dans le domaine S-T (1^(v)). Le niveau de 5.6 chercheurs pour 1 000 travailleurs est inférieur à la médiane OCDE. Les résultats obtenus à l'épreuve scientifique du PISA par les jeunes de 15 ans placent le pays au 16^e rang dans la zone OCDE (1^(t)) et se sont détériorés. Pour l'infrastructure des TIC, les

indicateurs sont mixtes, avec 15 abonnés au haut débit fixe et 55 au haut débit sans fil pour 100 habitants (1^{(k)(l)}). Le nombre relatif de réseaux autonomes figure parmi les plus élevés de l'OCDE (1^(m)), mais la préparation à l'administration électronique est au-dessous de la médiane, à un niveau comparable à celui de la Pologne et de la République slovaque (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD est passée de 1.35 % du PIB en 2005 à 1.56 % en 2010. L'objectif du gouvernement est d'atteindre 2.7 % du PIB d'ici à 2020. En valeur constante, la DIRD a augmenté depuis 2005 de l'ordre de 5 % par an. En 2010, elle a été financée à 49 % par l'industrie et à 40 % par l'État. La part financée par l'étranger est passée de 3 % à 10 % entre 2000 et 2010.

Stratégie STI générale. Approuvée en 2009, la Politique nationale pour la recherche, le développement et l'innovation (RDI) 2009-15 comprend neuf grands objectifs. Quatre axes thématiques ont été retenus : énergie durable, industrie compétitive, biologie moléculaire, société de l'information et environnement. La nouvelle Stratégie pour une compétitivité internationale (2012-20) vise à voir le pays parmi les 20 pays les plus compétitifs du monde. Une nouvelle stratégie nationale d'innovation met l'accent sur l'infrastructure, les institutions et l'innovation (les 3i).

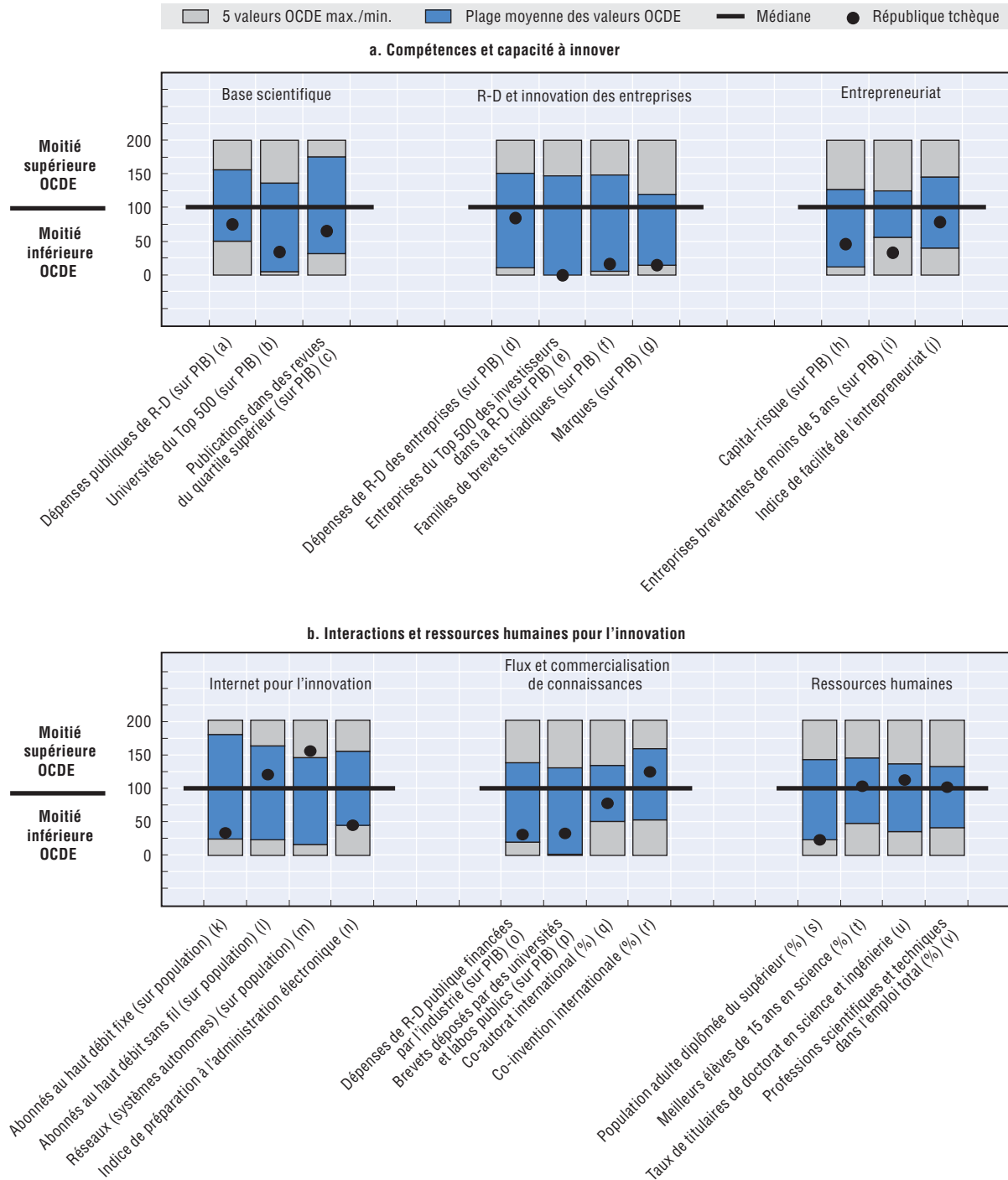
Gouvernance de la politique STI. La gouvernance STI est restée sensiblement la même depuis 2009. Le Conseil pour la recherche, le développement et l'innovation met en œuvre la Politique nationale pour la RDI et joue un rôle

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	29.3 (+2.5)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.56 (+5.7)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	2.44 (+5.2)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.64 (+5.0)

Graphique 10.38. **Science et innovation en République tchèque**

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

consultatif. La nouvelle Agence pour la technologie a amélioré, grâce au programme BETA, la préparation du budget, le financement et la passation de marchés concernant la RDI. Elle travaille en coordination avec le ministère de l'Éducation, de la Jeunesse et des Sports (MEJS) et avec celui de l'Industrie et du Commerce (MIC), ainsi qu'avec la Fondation tchèque pour la science et CzechInvest.

Base scientifique. La République tchèque possède une base scientifique relativement modeste, malgré une solide tradition dans le domaine de l'ingénierie. La R-D publique et le nombre de publications se situent au-dessous de la médiane OCDE, et les universités se classent dans les cinq derniers rangs de la zone OCDE (1^(a)(b)(c)).

Innovation et R-D des entreprises. Le programme POTENCIAL promeut les centres technologiques et la R-D en interne. Le réseau Enterprise Europe Network fournit des services de transfert de technologie. Un certain nombre de récompenses ont été créées pour encourager les innovants, dont Innovation de l'année, Innovation tchèque et Meilleure coopération de l'année.

Entrepreneuriat. Les initiatives pour favoriser l'entrepreneuriat sont notamment START, GUARANTEE et PROGRESS qui fournissent des prêts bonifiés et des garanties aux jeunes entreprises qui innover.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. L'infrastructure de la recherche est fragmentée. Elle se situe principalement à Prague et, dans une moindre mesure, à Brno. Le manque de grands équipements de recherche est un problème que tentent de résoudre le Forum stratégique européen pour les infrastructures de recherche (ESFRI) et le Programme opérationnel recherche et développement pour l'innovation du MEJS (1,2 milliard USD). La création d'une infrastructure électronique au sein du réseau GÉANT (auquel participe CESNET, l'opérateur du réseau national tchèque pour la recherche et l'éducation) est en cours. Le Programme relatif aux TIC et aux services stratégiques encourage l'innovation dans le domaine des solutions TIC, des logiciels et des centres de données, et de service après-vente de haute technologie.

Pôles et politiques régionales. Le programme Coopération (2007-13) encourage la création de pôles d'activités, de pôles d'excellence et de projets collaboratifs. En 2010, 42 millions USD ont été investis dans les plateformes de collaboration entre pôles d'activités. Le MIC et CzechInvest supervisent 30 parcs S-T qui contribuent à la mise en œuvre des stratégies régionales d'innovation.

Flux et commercialisation de connaissances. La Politique nationale pour la RDI a mis l'accent sur les initiatives

collaboratives. Doté d'un budget de 417 millions USD, le programme ALPHA de l'Agence pour la technologie facilite la coopération entre les entreprises et le milieu de la recherche. Les programmes TANDEM et IMPULS du MIC encouragent la R-D dans l'industrie et la collaboration public-privé dans le domaine de la R-D ; 585 millions USD ont déjà été affectés à plus de 700 projets. Une enveloppe de 314 millions USD a été approuvée pour créer entre 2012 et 2019 35 centres de compétences axés sur la collaboration entre les secteurs public et privé. Le programme PROSPERITY de CzechInvest appuie le transfert de technologie. Enfin, les programmes INNOVATION et INOVACE interviennent pour la protection des DPI, des brevets, des marques et des dessins et modèles.

Mondialisation. La République tchèque avait du retard par rapport aux autres pays de l'UE en ce qui concerne l'IDE, ce qui a entraîné une modification de la loi sur les incitations à l'investissement en 2000. L'Agence nationale pour la promotion des échanges encourage l'internationalisation des entreprises tchèques en facilitant l'établissement de liens internationaux. Un certain nombre d'incitations mises en place par CzechInvest (déductions fiscales, formation et requalification) stimulent l'investissement étranger.

Ressources humaines. Bien que le nombre de chercheurs se soit récemment accru, la République tchèque pâtit d'un déficit de capital humain. Le programme opérationnel L'éducation au service de la compétitivité, qui dispose d'un budget de 417 millions USD pour la période 2007-13, a pour but d'améliorer la qualité de l'enseignement. Les programmes Little-Head et Open Science II encouragent l'enseignement des sciences à l'école et à l'université. En 2008, un groupe de travail a été créé au sein du MEJS pour assurer l'égalité des chances entre hommes et femmes dans l'éducation. Le pourcentage des 30-34 ans diplômés de l'enseignement supérieur devrait atteindre 34 % d'ici à 2020.

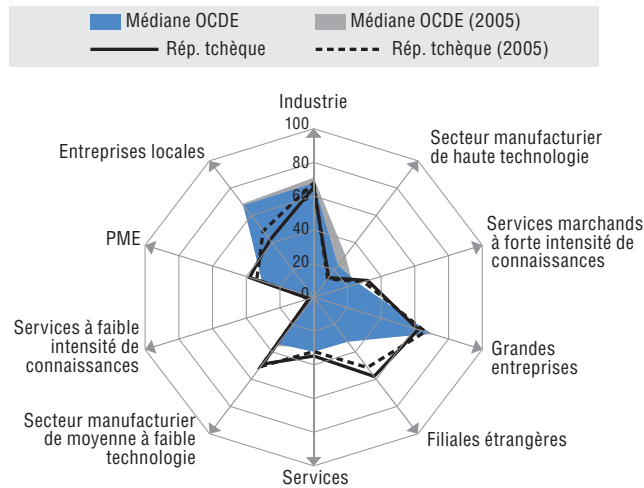
Technologies émergentes. Les nouvelles priorités nationales à long terme qui sont en préparation porteront sur les principales technologies émergentes. Les projets en cours sont notamment le projet ELI relatif à l'infrastructure pour la lumière extrême et le projet PALS concernant le système laser Asterix, tous deux menés à l'Institut de physique, ainsi que le programme COMPASS-D à l'Institut de physique des plasmas. Le Programme de soutien aux technologies environnementales met l'accent sur les écotecnologies, et le programme ALPHA encourage l'utilisation des technologies habilitantes dans une série de secteurs industriels.

Innovation verte. Le ministère de l'Environnement a mis à jour le Programme de soutien aux technologies environnementales qui avait été approuvé par le gouvernement en juillet 2009. Dans sa nouvelle version, le

programme met l'accent sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et souligne l'importance des énergies renouvelables et de l'éco-innovation.

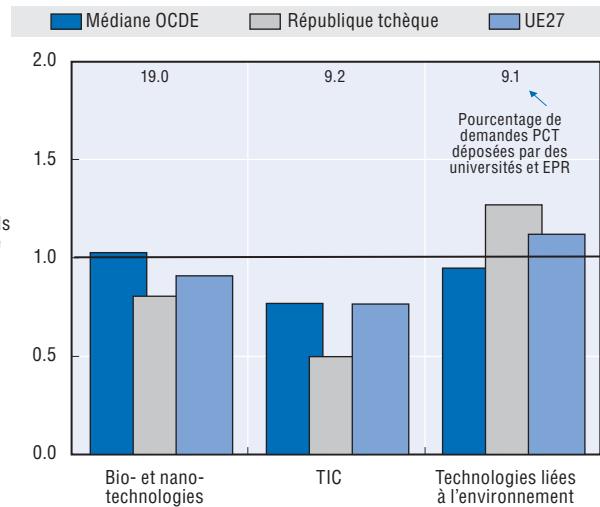
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

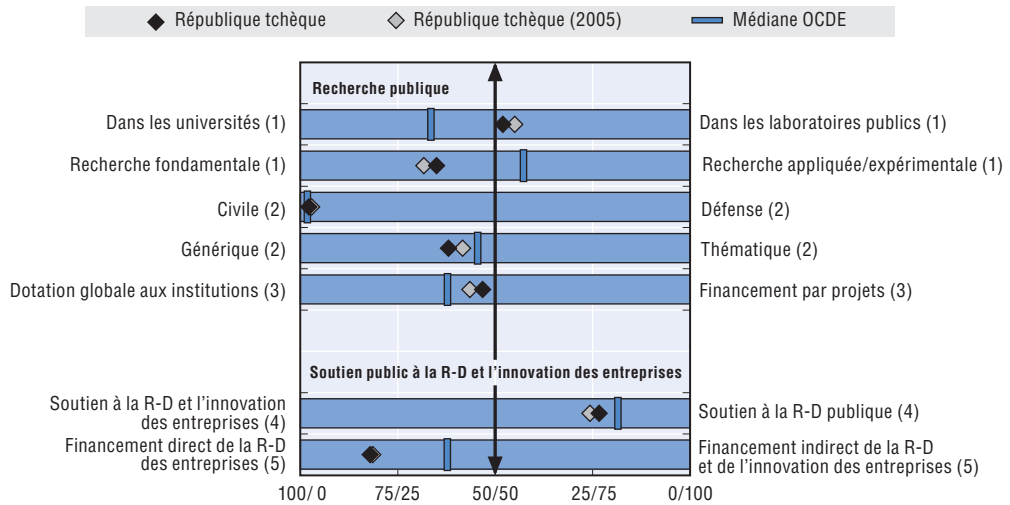


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932741734>

ROYAUME-UNI

Enjeux pour la politique STI

- Favoriser un resserrement des liens entre les universités et les entreprises.
- Privilégier les investissements stratégiques dans les secteurs technologiques présentant un fort potentiel sur les marchés mondiaux.
- Se donner les moyens de transformer le secteur public en un moteur essentiel de l'innovation.

Description générale du système STI. Le Royaume-Uni a une économie de services très développée et des résultats inférieurs à la médiane OCDE sur plusieurs indicateurs phares, dont les dépenses de R-D et les dépôts de brevets. Dans cette économie très ouverte, une proportion relativement élevée de la DIRDE vient de grandes entreprises étrangères (diagramme 2). À 1.07 % du PIB, la DIRDE est inférieure à la moyenne de l'OCDE (diagramme 1^(d)). Près de la moitié des dépenses concernent les secteurs de haute technologie : produits pharmaceutiques (28 %), aéronautique et construction d'engins spatiaux (9 %), et services informatiques (matériel et logiciels) (9 %). Les dépenses publiques de R-D financées par l'industrie (en pourcentage du PIB) se situent en dessous de la médiane OCDE (1^(o)) mais le nombre de brevets déposés par les universités et les EPR rapporté au PIB est bien supérieur à cette médiane (1^(p)), signe des efforts de commercialisation effectués par les universités britanniques. L'ATR du Royaume-Uni est resté relativement stable : d'un niveau élevé dans les TIC et les biotechnologies, il est plus faible dans le domaine de l'environnement (diagramme 3). Avec 35 % de diplômés du supérieur parmi la population adulte (1^(s)), les professions S-T ne représentent que 28 % l'emploi total, donc en dessous de la médiane OCDE (1^(v)). La proportion de chercheurs (7.6 pour 1 000 travailleurs) est proche de la médiane et ils sont assez bien intégrés dans les réseaux internationaux : 45 % des articles scientifiques et 25 % des demandes de brevets PCT sont le fruit d'une collaboration internationale (1^{(q)(r)}). Les infrastructures des TIC sont bien développées. Les abonnés au haut débit fixe et au haut débit sans fil sont respectivement de 33 % et de 44 %, ce qui correspond en gros à la médiane OCDE (1^{(k)(l)}). L'indice de préparation

à l'administration électronique est l'un des plus élevés de l'OCDE (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD (1.76 % du PIB en 2010) est inférieure aux moyennes de l'OCDE et de l'UE27. En 2009, ces dépenses étaient financées à 45 % par l'industrie, à 32 % par l'État et à 16 % par l'étranger, ce qui confirme la relative faiblesse de la R-D industrielle et la présence massive d'entreprises internationales. En réaction à la crise économique, le gouvernement a inclus dans son examen des dépenses de 2010 un plan de réduction du déficit prévoyant de maintenir le budget de 7 milliards USD alloué à la science à son niveau actuel jusqu'en 2014.

Stratégie STI générale. En décembre 2011, le gouvernement a adopté une Stratégie de recherche et d'innovation au service de la croissance qui fixe quatre grands objectifs : accroître le transfert de connaissances ; améliorer l'infrastructure de recherche ; stimuler l'innovation des entreprises, en particulier dans les services et les secteurs de basse et moyenne technologie ; et faire du secteur public un moteur essentiel de l'innovation. Le gouvernement a présenté officiellement en mars 2011 son Plan pour la croissance, qui comprend un certain nombre de mesures liées à l'innovation telles que le soutien aux PME innovantes et le transfert de connaissances depuis le système de recherche public.

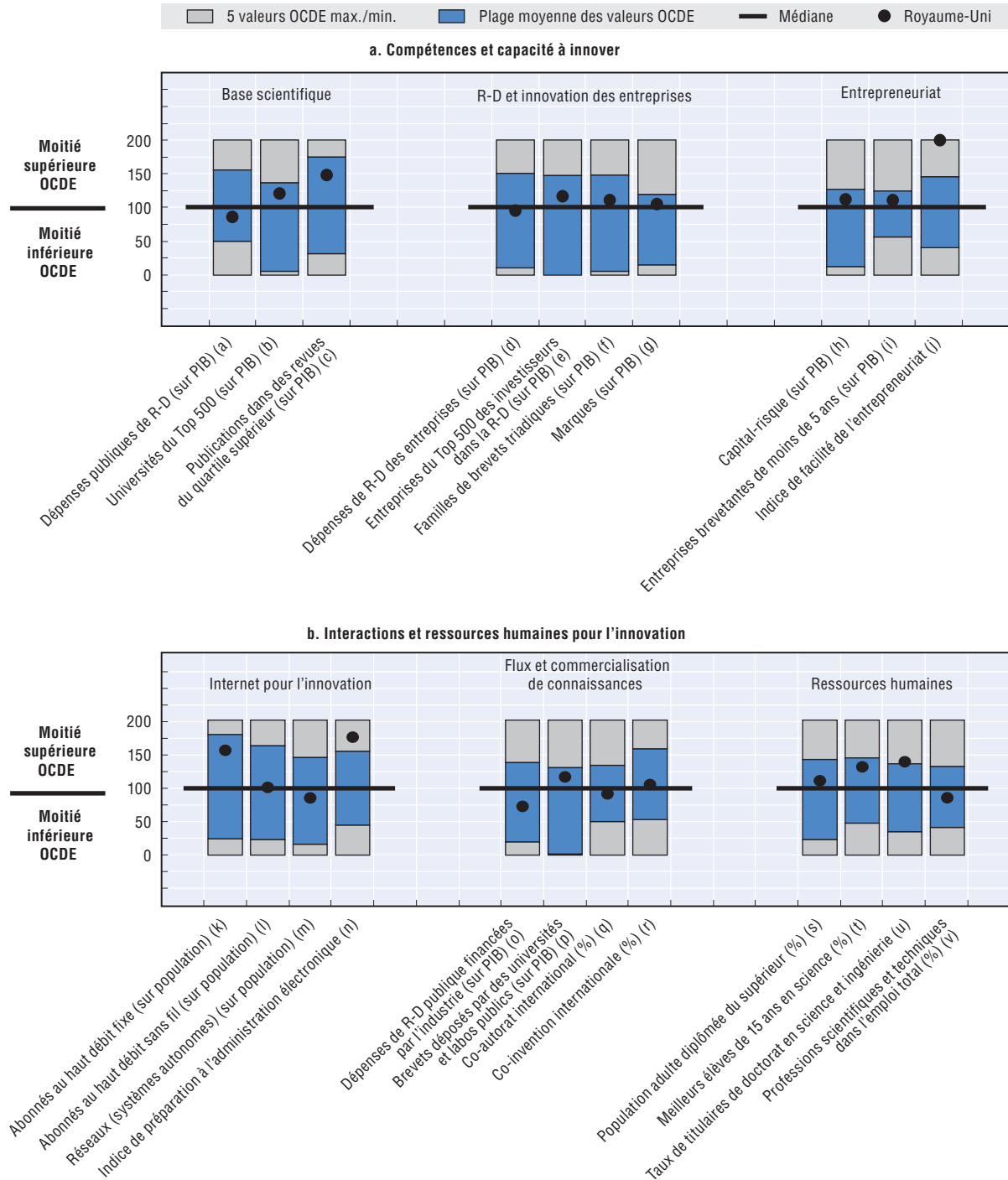
Gouvernance de la politique STI. Le ministère des Entreprises, de l'Innovation et des Compétences (BIS) est le principal organe chargé de l'élaboration de la politique STI. Il est assisté, pour la mise en œuvre de ses priorités stratégiques, par plusieurs organisations partenaires, dont des organismes publics non ministériels, comme le

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	46.2 (+0.5)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	1.76 (+0.9)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	4.57 (+3.5)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.59 (+0.6)

Graphique 10.39. Science et innovation au Royaume-Uni

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Technology Strategy Board, le Higher Education Funding Council for England (HEFCE) et les Research Councils. Au niveau infranational, les agences anglaises pour le développement régional ont été supprimées et leurs responsabilités en matière d'innovation confiées au Technology Strategy Board. Les administrations décentralisées d'Écosse, du Pays de Galles et d'Irlande du Nord élaborent leurs propres programmes d'action et mesures pour la science et l'innovation.

Base scientifique. En dépit de dépenses publiques de R-D inférieures à la médiane de l'OCDE (1^(a)), le Royaume-Uni figure dans le haut du classement pour le nombre de publications (1^(c)) et possède quelques-unes des plus grandes universités de recherche au monde (1^(b)). Le système de recherche public est de type universitaire, mais la plupart des travaux relèvent de la recherche appliquée ou du développement expérimental (diagramme 4). L'État s'attache à concentrer les ressources sur les centres d'excellence qui ont fait leurs preuves en s'appuyant sur le Research Excellence Framework (REF), qui sera achevé en 2014 et remplace le Research Assessment Exercise, système utilisé auparavant pour évaluer la qualité de la recherche universitaire. Par rapport au précédent, le nouveau système met beaucoup plus l'accent sur la mesure des impacts de la recherche.

Innovation et R-D des entreprises. Le soutien de l'État à la R-D et à l'innovation des entreprises passe de plus en plus par des aides financières indirectes (diagramme 4), tendance qui devrait se poursuivre, puisque le montant que les PME peuvent déduire de leur bénéfice imposable au titre de la R-D a été porté à 200 % des dépenses de R-D en 2011, et à 225 % en 2012.

Innovation dans le secteur public. L'une des priorités de la stratégie de recherche et d'innovation au service de la croissance consiste à tirer profit du rôle que peut jouer le secteur public en tant que moteur de l'innovation, notamment grâce aux marchés publics. Des fonds supplémentaires ont été alloués à la Small Business Research Initiative (SBRI), un mécanisme de passation de marchés qui encourage les PME à mettre au point des solutions novatrices pour résoudre les problèmes dans la prestation des services publics.

Pôles et politiques régionales. Les agences pour le développement régional ont été remplacées par des

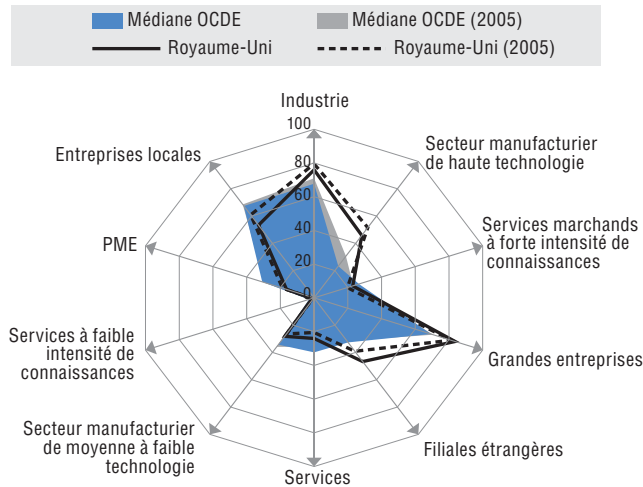
groupements d'autorités et d'entreprises locales (LEP), qui sont censés travailler en collaboration avec l'État en faveur de l'entrepreneuriat, de l'innovation, du commerce international et de l'investissement étranger. Les LEP sont présents dans certaines zones d'activités prévues dans le Plan pour la croissance, qui offrent entre autres avantages un accès au très haut débit, un taux d'imposition plus faible pour les sociétés et plus de souplesse dans la réglementation et l'aménagement du territoire.

Flux et commercialisation de connaissances. L'un des objectifs importants des pouvoirs publics est l'amélioration du retour sur investissement dans la recherche publique. C'est dans ce contexte que la création d'un certain nombre de centres Catapult a été annoncée récemment pour combler ce qui est perçu comme un fossé entre les entreprises et les universités. Ces centres, qui sont supervisés par le Technology Strategy Board et bénéficient d'une enveloppe de plus de 300 millions USD, visent à créer une masse critique de ressources pour l'innovation dans les entreprises et le monde de la recherche. Les entreprises pourront ainsi profiter d'équipements et de compétences qui seraient autrement inaccessibles pour elles. Ces centres mettent l'accent sur les technologies qui peuvent avoir de gros débouchés au niveau mondial et pour lesquelles il existe d'importantes capacités au Royaume-Uni. Le gouvernement a également annoncé la création d'un Open Data Institute pour tirer parti des possibilités de croissance offertes par sa politique de libre accès aux données.

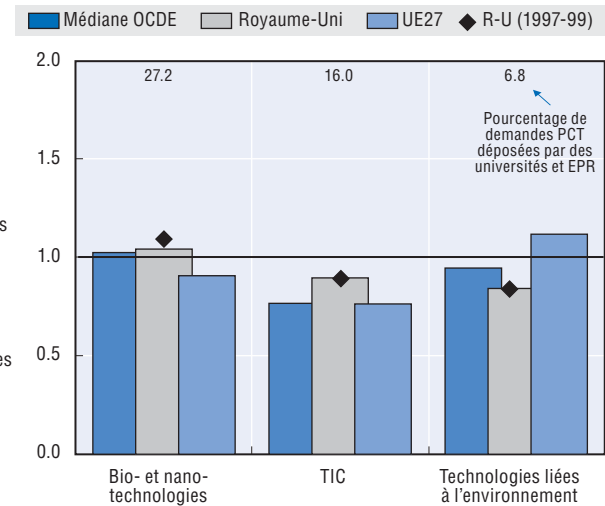
Ressources humaines. Le ministère de l'Éducation consacrera jusqu'à 200 millions USD entre 2011 et 2015 à l'amélioration de l'enseignement de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques dans les écoles. Les mesures adoptées incluent la réforme des programmes d'études dans l'enseignement primaire et secondaire, en mettant l'accent sur les connaissances de base, et des incitations visant à attirer les meilleurs étudiants dans les métiers de l'enseignement.

Innovation verte. Des efforts sont en cours pour encourager l'investissement dans l'économie verte. Le Technology Strategy Board a consacré quelque 70 % de son investissement total au développement de technologies sobres en carbone. Une banque d'investissement a été créée pour accélérer l'investissement privé en faveur de l'économie verte.

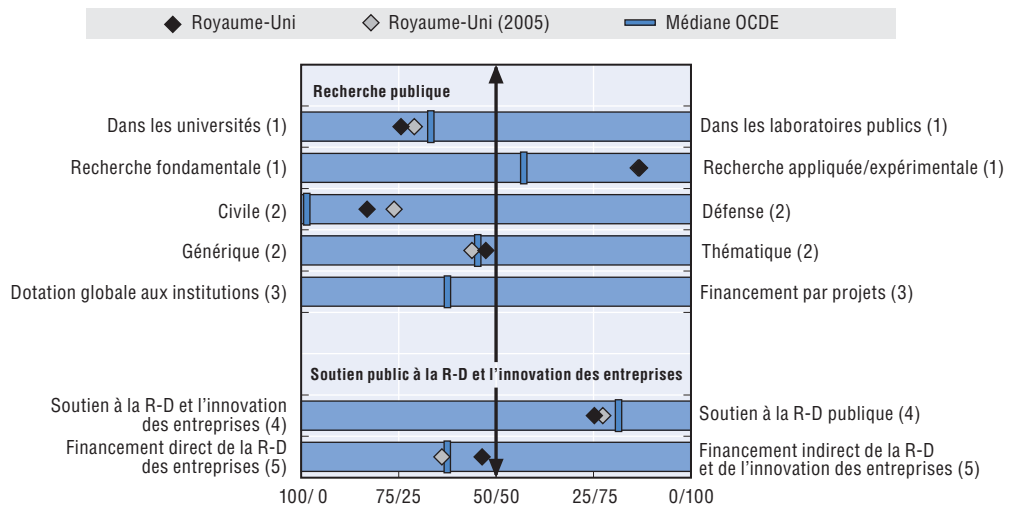
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742342>

SLOVÉNIE

Enjeux pour la politique STI

- Mettre en œuvre la Stratégie pour la recherche et l'innovation (RISS).
- Rechercher un large consensus sur l'innovation.
- Accroître les avantages économiques et sociaux de la R-D exécutée dans les universités et les EPR par des réformes suivies.
- Rendre la Slovénie plus attrayante pour l'implantation d'activités de recherche.

Description générale du système STI. À partir de son indépendance, il a fallu moins de deux décennies à la Slovénie pour devenir une économie de marché intégrée aux marchés mondiaux et adhérer à l'UE, à l'Union économique et monétaire européenne et à l'OCDE. Aujourd'hui, elle se classe première parmi les pays d'Europe centrale et orientale pour le PIB par habitant et une série d'indicateurs liés à l'innovation. La DIRDE a atteint 1.43 % en 2010 (diagramme 1^(d)). Dans l'ensemble, la R-D des entreprises a augmenté rapidement ces dernières années, malgré la récession et la lenteur de la reprise. Une grande partie de la R-D de la Slovénie est exécutée par un petit nombre d'entreprises : deux laboratoires pharmaceutiques sont à l'origine d'une grande partie de la DIRDE. Le secteur des services mène relativement peu d'activités de R-D (diagramme 2). La forte récession enregistrée en 2009 a mis en lumière les faiblesses structurelles du pays. La productivité est à la traîne, les résultats en matière de création d'entreprises et de transfert de technologie ne sont pas excellents, les entreprises de haute technologie sont assez peu nombreuses et la part des technologies de pointe et des services dans les exportations est faible. Les dépôts de brevets triadiques et le taux de co-invention internationale sont en dessous de la médiane OCDE (1^{(f)(r)}).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD a atteint 2.11 % du PIB en 2010. Malgré la chute du PIB durant la récession, la DIRD a progressé entre 2005 et 2010 au rythme impressionnant de 9.9 % par an et sa part financée par l'État de 8.5 % par an. En 2010, l'industrie a

financé 58 % de la DIRD, l'État, 35 % et l'étranger 6 %. Les objectifs nationaux sont que la R-D publique représente 1.5 % du PIB et que la DIRD atteigne 3.6 % du PIB d'ici à 2020, ce qui est ambitieux.

Stratégie STI générale. La Stratégie 2011-20 pour la recherche et l'innovation de la Slovénie (RISS) et le Programme national 2011-20 pour l'enseignement supérieur, auxquels l'OCDE a contribué via son rapport *OECD Reviews of Innovation Policy: Slovenia*, énoncent des orientations stratégiques. La RISS vise à mettre en place un système de recherche et d'innovation moderne de nature à améliorer la qualité de vie. Elle fixe plusieurs grandes priorités : favoriser l'excellence scientifique, encourager la coopération entre universités, EPR et industrie, et promouvoir la mobilité internationale et le transfert de technologie. La Feuille de route 2011-20 pour les infrastructures de la recherche définit les priorités et porte une plus grande attention à l'évaluation des stratégies, politiques, programmes et institutions.

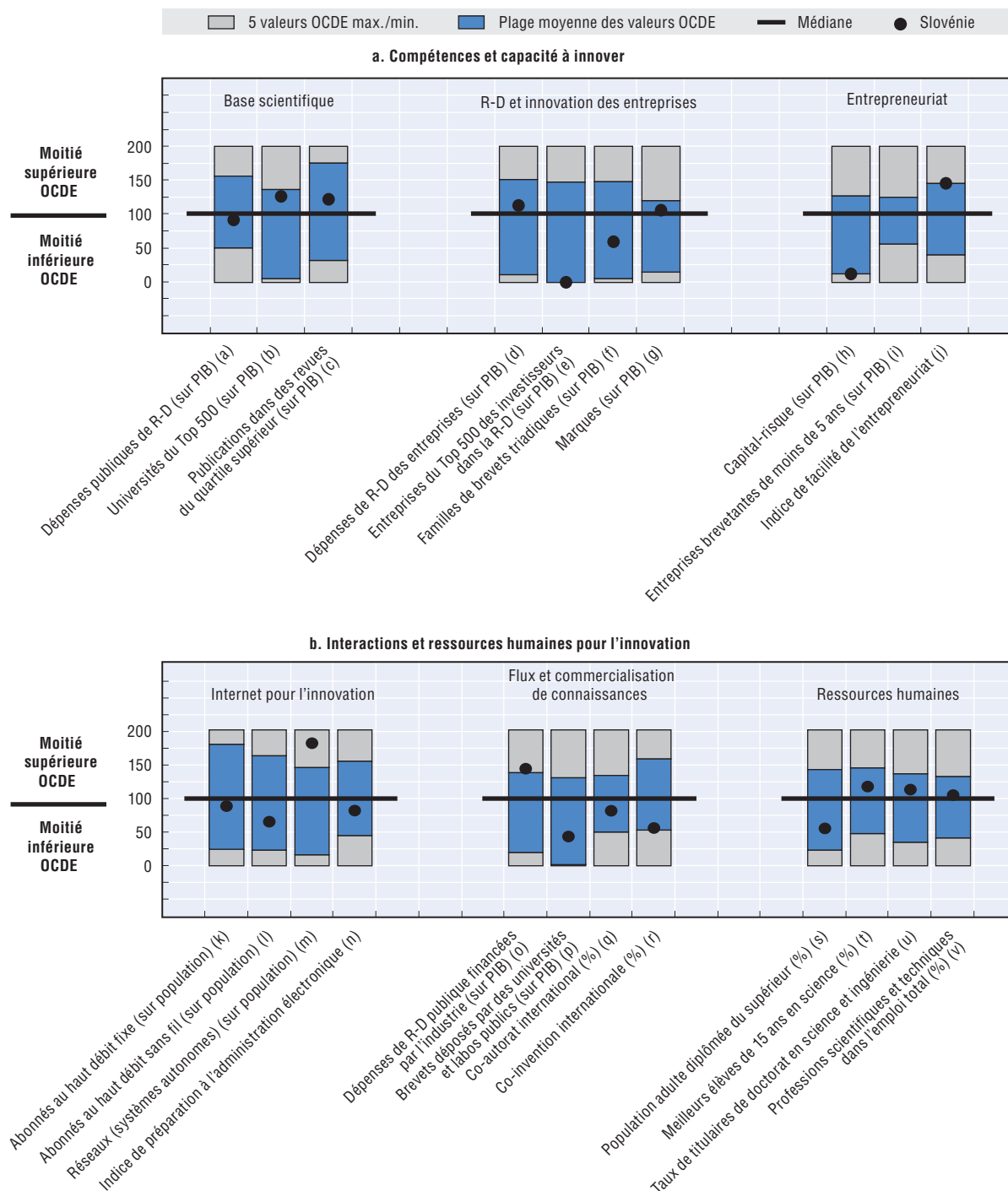
Gouvernance de la politique STI. Les élections générales de décembre 2011 ont été suivies d'un redécoupage des domaines de compétence, et la politique STI a été répartie entre le ministère de l'Éducation, des Sciences, de la Culture et des Sports, le ministère du Développement économique et de la Technologie, et le ministère des Infrastructures et de l'Aménagement du Territoire. En 2010 a été créée l'Agence slovène d'assurance qualité de l'enseignement supérieur, qui est chargée de l'accréditation, du suivi et de l'évaluation des établissements et programmes d'enseignement supérieur.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	34.3 (+1.4)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	2.11 (+9.9)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	3.70 (+2.1)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.75 (+8.5)

Graphique 10.40. Science et innovation en Slovénie

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Base scientifique. Les atouts de la Slovénie sont ses universités (1^(b)) et sa production scientifique en termes de nombre d'articles scientifiques par million d'habitants. Le pays possède de nombreux talents scientifiques et créatifs et une culture de la recherche. En plus de ses cinq universités, elle compte plus d'une quarantaine d'EPR qu'elle a su conserver et renforcer, contrairement à d'autres économies en transition. La DIRDES représente 0.29 % et la DIRDET 0.38 % environ du PIB. La production scientifique est à plusieurs égards remarquable, et la Slovénie dispose encore d'une grande marge pour accroître la contribution de sa recherche à son développement socioéconomique, notamment au travers de diverses formes de collaboration avec l'industrie. La RISS, notamment, présente un plan de financement en fonction des résultats. Une loi sur la R-D qui définira les bases juridiques du renouvellement des financements est en préparation.

Innovation et R-D des entreprises. Pour stimuler la R-D et l'innovation dans les entreprises, la Slovénie a recours à une panoplie d'instruments : subventions, incitations fiscales, garanties d'emprunt, financements mezzanine, fonds propres, etc. Le Fonds slovène pour les entreprises apporte des capitaux de démarrage à de nouvelles entreprises innovantes. Le pays a également instauré un système de bons pour permettre aux entreprises d'accéder à des procédés et à des services de parrainage.

Flux et commercialisation de connaissances. Plusieurs nouveaux mécanismes visent à favoriser les flux de connaissances. Les centres d'excellence ont pour but de faire progresser la qualité et la coopération, de mettre en place une masse critique et d'établir des liens avec les meilleurs centres à l'étranger au moyen de partenariats entre acteurs industriels et universitaires. Pour leur part, les centres de compétences font le lien entre la science et l'industrie et mettent l'accent sur les partenaires industriels, la recherche appliquée et les réseaux industriels. Pour la période 2010-14, 188 millions USD ont été alloués à ces deux types de centres. Enfin, le programme des Centres de développement soutient des projets mettant en jeu la R-D et les investissements dans

les infrastructures connexes afin de promouvoir le développement technologique via des consortiums.

Mondialisation. Pour un petit pays, une bonne capacité d'absorption et l'intégration dans les réseaux internationaux de recherche et d'innovation font partie des clés de la réussite en matière d'innovation. Le système d'innovation de la Slovénie est très internationalisé par certains aspects (comme la forte participation aux programmes de R-D européens), mais beaucoup moins par d'autres (attraction de chercheurs, étudiants et IDE, notamment dans la R-D). Ainsi, en 2008/09, les étudiants étrangers ne représentaient que 1.7 % des effectifs. Plusieurs mesures visent à renforcer l'attractivité internationale de la Slovénie, dont les programmes universitaires en langue étrangère, le versement de fonds européens à des chercheurs étrangers et l'ouverture de programmes de recherche à la participation étrangère (dans le cadre du Programme jeunes chercheurs, par exemple).

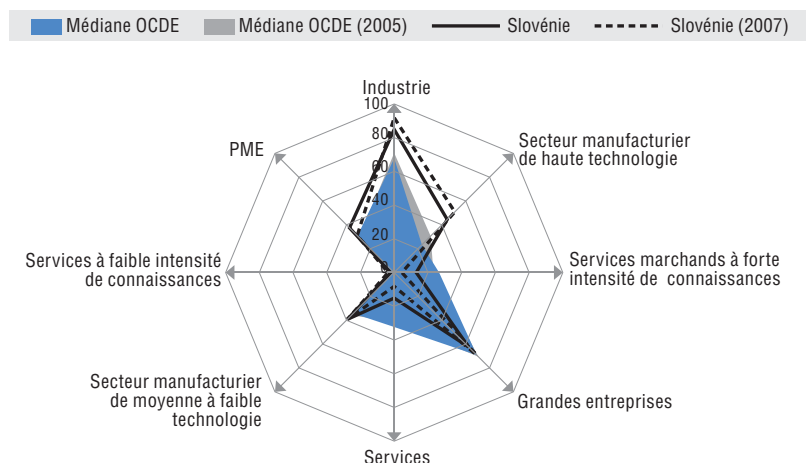
Ressources humaines. La Slovénie affiche d'assez bons résultats en ce qui concerne les ressources humaines et les professions S-T (1^(v)), qui constituent un pilier important de son système d'innovation. Depuis cinq ans, le nombre de chercheurs a augmenté régulièrement, tout comme le personnel de R-D. Cela étant, le taux de diplômés de l'enseignement supérieur est faible par rapport à l'OCDE et l'UE (1^(s)). Les étudiants sont dissuadés de terminer rapidement leur cursus, car cela risque de leur faire perdre le bénéfice du traitement fiscal et social préférentiel qui leur est accordé.

Technologies émergentes. Les domaines de recherche en technologies émergentes qui sont inscrits dans les priorités des centres d'excellence et de compétences sont les TIC, les nanotechnologies, les sciences de la vie et de la santé, les procédés de fabrication et l'utilisation efficace de l'énergie.

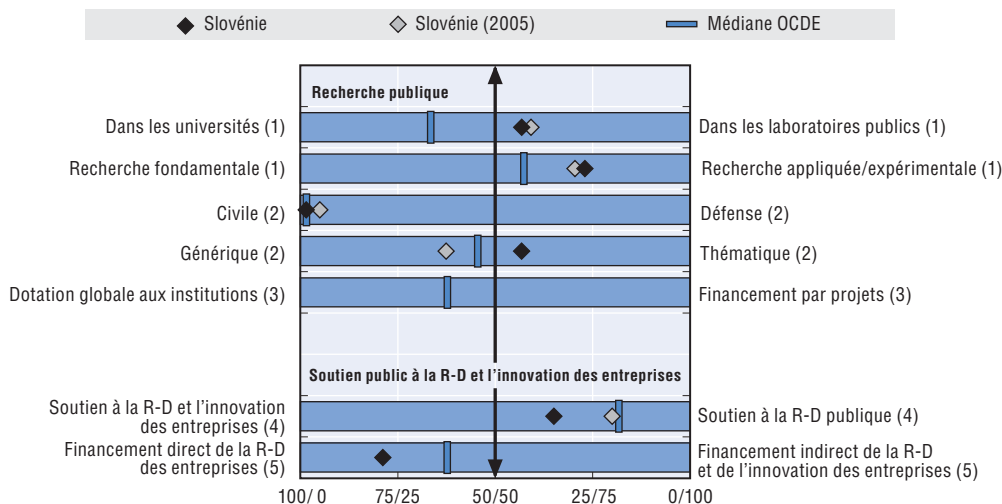
Innovation verte. Un plan d'action pour la mise en œuvre des principes de conception « du berceau au berceau » a été adopté. Il fait appel aux concepts d'éco-efficacité, d'éco-efficience et d'économie en circuit fermée.

Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742228>

SUÈDE

Enjeux pour la politique STI

- Commercialiser les résultats de la recherche universitaire.
- Réaffecter les dotations globales aux universités selon leurs résultats.
- Encourager les politiques agissant sur la demande d'innovation (achats publics, par exemple).
- Promouvoir l'innovation dans le secteur public.

Description générale du système STI. Après la récession de 2008-09, la Suède a enregistré une croissance économique sensiblement plus rapide que l'ensemble de la zone OCDE. Le niveau d'internationalisation des plus grandes entreprises suédoises est très élevé, et elles réalisent un volume croissant de leurs activités, notamment de R-D, à l'étranger. Malgré un léger recul ces dernières années, la DIRDE (2.34 % du PIB) reste importante (diagramme 1^(d)). La part de la recherche publique financée par l'industrie est proche de la médiane OCDE (1^(o)). Le faible volume de brevets délivrés aux universités et aux EPR (1^(p)) s'explique par le privilège accordé aux professeurs d'université de faire breveter par eux-mêmes (et non par les universités) leurs inventions. Les indicateurs de collaboration internationale décrivent une situation en demi-teinte : si 55 % des articles scientifiques sont publiés en co-autorat international (1^(q)), le taux de demandes de brevets PCT en co-invention internationale (19 %) est inférieur à la moyenne de l'OCDE (1^(r)). Ce résultat est en partie imputable à la structure industrielle de la Suède, constituée de grandes entreprises qui externalisent rarement leurs activités de développement technologique. Concernant les indicateurs de capital humain, le taux de diplômés de l'enseignement supérieur (34 %) (1^(s)), et les résultats à l'épreuve scientifique du PISA pour les élèves de 15 ans (1^(t)) classent la Suède dans la médiane OCDE. Le pays jouit d'un ATR fort dans le domaine des TIC mais nettement plus faible dans celui des bio- et nanotechnologies (diagramme 3). Les infrastructures des TIC sont bonnes et le nombre d'abonnés aux réseaux haut débit fixe et sans fil est respectivement de 32 et 94 pour 100 habitants (1^(k)(1)). L'indice de préparation à

l'administration électronique classe la Suède au-dessus de la médiane OCDE (1⁽ⁿ⁾).

Évolutions récentes des dépenses STI. Les dépenses de R-D sont en hausse et ont atteint près de 12.5 milliards USD en 2010, avec une DIRD à 3.40 % du PIB. En 2009, la DIRD a été financée à 59 % par l'industrie, 28 % par l'État et 11 % par l'étranger (avec l'internationalisation croissante de la R-D, le financement par l'étranger a fortement augmenté ces dix dernières années).

Stratégie STI générale. La loi sur la recherche et l'innovation a défini les orientations et le budget pour la période 2009-12. Elle a donné lieu à une hausse importante de la participation de l'État au financement de la R-D et à l'adoption d'une approche plus sélective et davantage axée sur la qualité. Cette loi désigne 24 domaines stratégiques (dotés de crédits budgétaires spécifiques) regroupés en quatre thèmes. Le ministère de l'Éducation et de la Recherche travaille actuellement à la prochaine loi sur la recherche et l'innovation, qui portera sur la période 2013-16. Parallèlement, le ministère des Entreprises, de l'Énergie et de la Communication prépare une Stratégie pour l'innovation couvrant l'ensemble du système d'innovation.

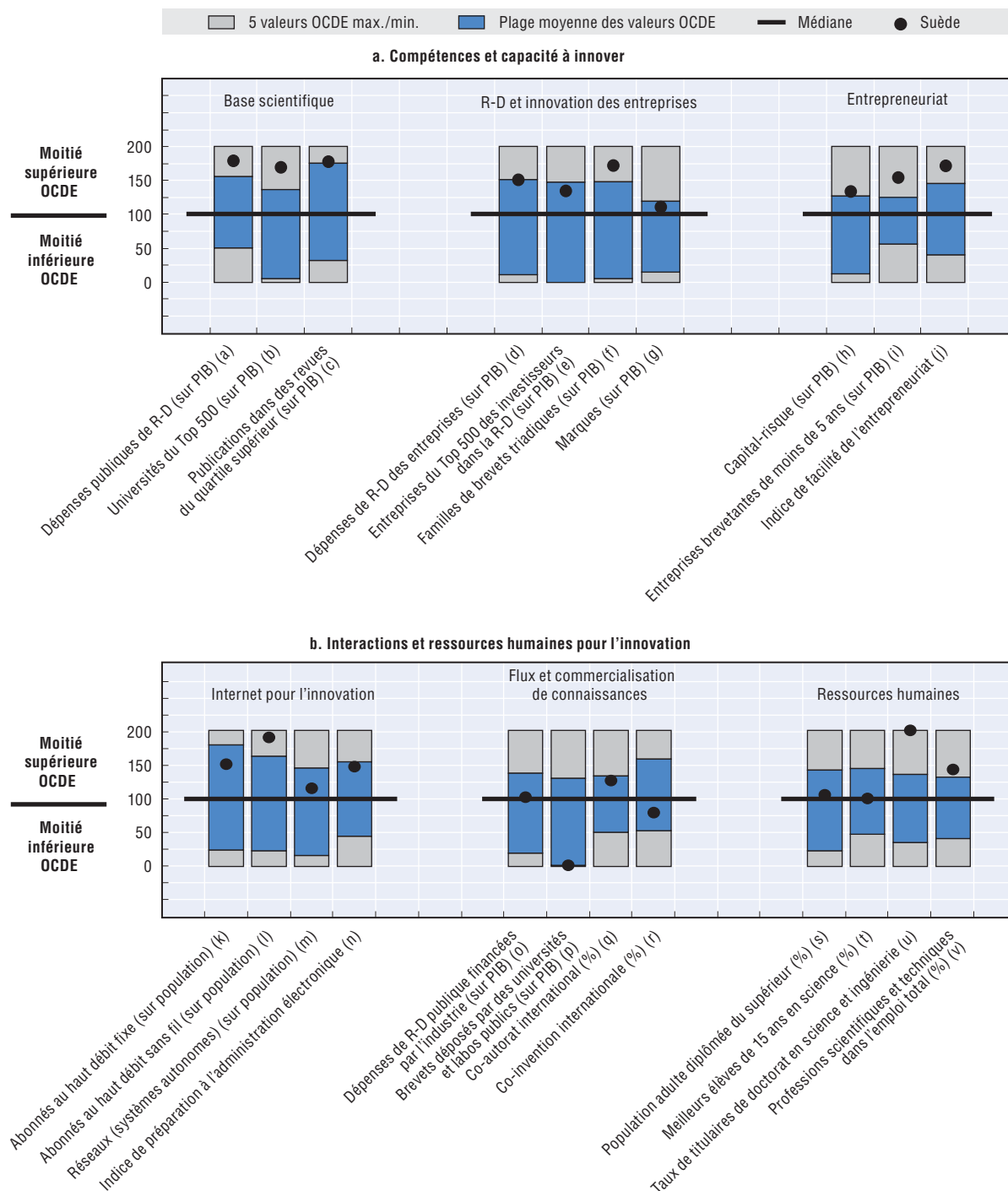
Gouvernance de la politique STI. La recherche et une partie de la politique d'innovation relèvent du ministère de l'Éducation et de la Recherche. Le ministère des Entreprises, de l'Énergie et de la Communication est responsable de la politique globale d'innovation. Les ministères suédois sont de petite taille et fixent les grandes orientations de l'action publique. Pour l'élaboration et la mise en œuvre des mesures, ils dépendent d'une série d'organismes, comme le Conseil

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	49.9 (+0.4)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	3.40 (+0.6)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	8.27 (+4.7)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	1.01 (+3.6)

Graphique 10.41. **Science et innovation en Suède**

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



suédois de la recherche (Vetenskapsrådet) et l'Agence gouvernementale suédoise pour les systèmes d'innovation (VINNOVA).

Base scientifique. Le secteur public contribue largement au financement de la R-D (1^(a)) et les fonds sont très majoritairement affectés aux universités, dont certaines sont très bien notées sur la scène internationale (1^(b)). Le niveau de la DIRDES (0.90 % du PIB en 2010) est le plus élevé de l'OCDE et la recherche fondamentale en est la grande bénéficiaire. Une loi accordant davantage d'autonomie aux universités, notamment en matière de réorganisation, est entrée en vigueur en 2011. Des projets prévoyant une plus grande responsabilisation par l'évaluation de la recherche sont à l'étude. Par rapport aux universités, les EPR sont relativement restreints (diagramme 4) et s'occupent essentiellement de répondre aux besoins de R-D des PME.

Innovation et R-D des entreprises. L'investissement de l'industrie dans la R-D est surtout dû aux grandes entreprises. La Suède est l'un des rares pays de l'OCDE, avec l'Allemagne et la Finlande, à ne pas avoir de système de crédit d'impôt pour la R-D. Par le passé, les marchés publics ont contribué au développement de plusieurs des plus grandes et des plus innovantes entreprises suédoises, mais la réglementation actuelle sur les aides d'État interdit nombre d'anciennes pratiques. Les initiatives en faveur d'achats publics privilégiant les innovations ont donc en grande partie un caractère préparatoire. L'enquête de 2011 sur les achats publics d'innovations propose une nouvelle loi sur les achats publics avant commercialisation, qui facilite les achats avec mise en concurrence à plusieurs étapes et la création d'une base de données nationale pour les achats publics avant commercialisation.

Entrepreneuriat. Si les investissements en capital-risque rapportés au PIB sont parmi les plus élevés de l'OCDE (1^(h)), les investissements providentiels et l'octroi de capital-risque dès les premiers stades sont rares et l'action des pouvoirs publics a manqué de cohérence. La restructuration d'Innovationsbron (capitaux d'amorçage, prêts concessionnels, prises de participation, pépinières) et d'ALMI (conseil, services aux entreprises pour le développement, financements additionnels), entamée en 2011, doit aboutir à la création d'une structure unique plus clairement dédiée au financement dès les premiers stades.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Les préparatifs pour la construction de la source européenne de spallation (ESS) ont débuté à Lund. La construction de l'accélérateur Max IV, une source de rayonnement synchrotron de nouvelle génération, a également été lancée. Le centre national de ressources pour la biologie et la médecine moléculaires, le Science for Life Laboratory (SciLifeLab), a été inauguré en 2010 dans les régions de Stockholm et Uppsala. Publié en 2011, le programme ICT for Everyone – A Digital Agenda for Sweden définit les objectifs à atteindre pour faire de la Suède le leader mondial de l'exploitation des opportunités de numérisation.

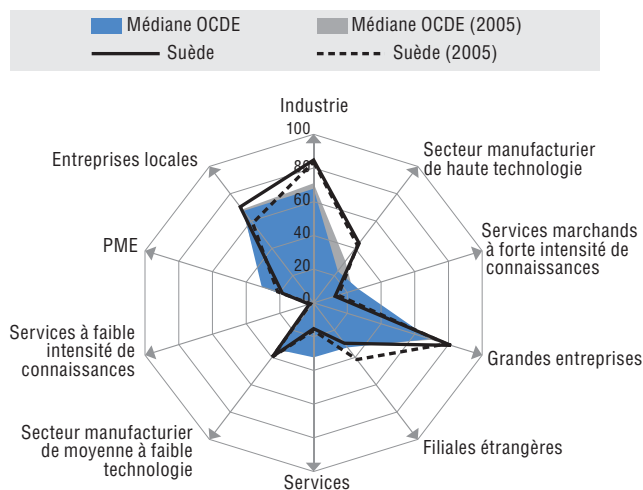
Pôles et politiques régionales. Le bilan de la politique d'innovation régionale est contrasté : si les régions du sud et de l'ouest sont riches en programmes et en capacités, les initiatives laissent à désirer ailleurs. Plusieurs organisations nationales promeuvent l'innovation régionale, notamment l'Agence suédoise pour la croissance économique et régionale et la Fondation KK-stiftelsen. Une société régionale de capital-risque, Inlandsinnovation AB, a été créée en 2011 pour favoriser la croissance et l'innovation dans les entreprises du nord-ouest. Elle dispose d'environ 225 millions USD. La nouvelle société de capital-risque Fouriertransform AB viendra en aide au secteur automobile, durement touché par la crise, avec quelque 335 millions USD.

Flux et commercialisation de connaissances. Le privilège du professeur explique le peu d'infrastructures dont disposent les universités pour commercialiser leur R-D et le nombre limité de brevets demandés (1^(p)). Des centres pour l'innovation ont récemment été ouverts pour aider les chercheurs désireux de commercialiser le produit de leur recherche et de créer leur entreprise.

Ressources humaines. Plusieurs initiatives soutiennent le développement des compétences pour la recherche. VINNOVA a lancé le plan VINNMER pour favoriser l'accession des femmes aux hautes responsabilités dans les instituts de recherche, et le plan VINNPRO pour renforcer le lien entre enseignement supérieur et entreprises. En 2011, la Suède a instauré des droits d'inscription pour les étudiants non issus de l'Espace économique européen. Dans les nouveaux programmes d'études, l'entrepreneuriat est une matière obligatoire. Les règles sur l'exonération fiscale des experts étrangers et des travailleurs hautement qualifiés ont été simplifiées.

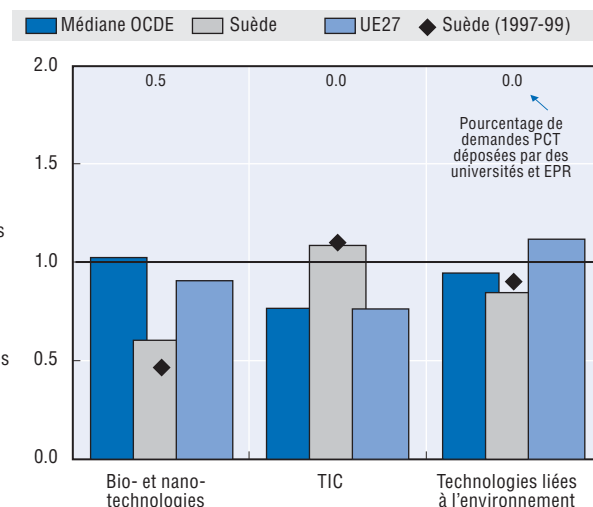
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009

En pourcentage dans la DIRDE totale

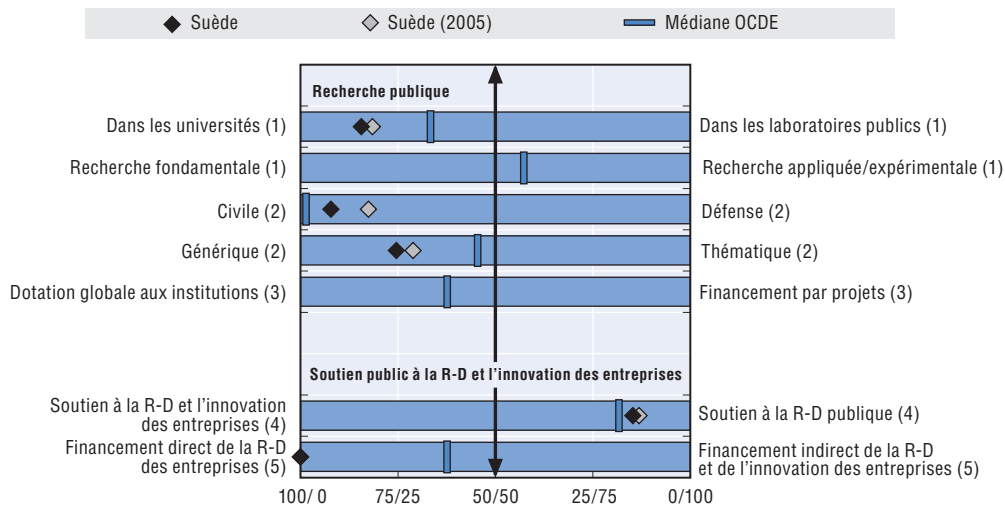


Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09

Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742285>

SUISSE

Enjeux pour la politique STI

- Renforcer la position de leader mondial dans le domaine de la recherche et de l'innovation.
- Maintenir une excellente base de ressources humaines pour l'innovation.
- Assurer des conditions propices à l'innovation verte.

Description générale du système STI. La Suisse est une petite économie ouverte et prospère avec d'excellents atouts dans le domaine de l'innovation. Sa DIRD était d'environ 2.99 % du PIB en 2008, soit au-dessus de la médiane OCDE, et largement le fait du secteur des entreprises. La Suisse se classe en tête ou dans le peloton de tête des pays de l'OCDE pour le nombre de brevets triadiques et le nombre de marques rapportés au PIB pour 2007-09 (diagramme 1^{(f)(g)}). La DIRDE était de 2.20 % du PIB en 2008 (1^(d)) et concernait surtout de grandes entreprises de haute technologie (ou de secteurs manufacturiers à forte intensité de savoir) comme l'industrie pharmaceutique (diagramme 2). Parmi les entreprises suisses figurent certains des premiers investisseurs mondiaux dans la R-D. Malgré des conditions cadres propices à l'entrepreneuriat (1⁽ⁱ⁾), les jeunes entreprises ont peu contribué aux dépôts de brevets entre 2007 et 2009 (1⁽ⁱ⁾). Les universités sont bien cotées sur le plan international (1^(b)) et la base scientifique est très efficace : les dépenses publiques de R-D s'élevaient à 0.83 % du PIB en 2010 (1^(a)) et la Suisse menait les pays de l'OCDE pour les publications dans les revues scientifiques en 2009 (1^(c)). La part de la recherche publique financée par l'industrie se situait en haut de la moyenne de l'OCDE (1^(o)). Sur la période 2005-09, les dépôts de brevets par des universités et des EPR rapportés au PIB étaient seulement dans la médiane (1^(p)) (les brevets sont souvent pris par les inventeurs et/ou entreprises partenaires). La Suisse dispose de ressources humaines très qualifiées : en 2009, les diplômés du niveau doctorat en science et ingénierie tenaient le deuxième rang des pays de l'OCDE (1^(u)), et les diplômés du supérieur constituaient 35 % la population adulte (1^(s)). Les chercheurs sont bien intégrés dans les réseaux internationaux : 43 % des brevets déposés en vertu

du PCT pour la période 2007-09 concernaient des co-inventions internationales (1^(r)). Le taux de pénétration du haut débit fixe est le plus élevé des pays de l'OCDE (1^(k)), et les autres indicateurs liés à l'Internet sont légèrement supérieurs à la médiane OCDE (1^{(l)(m)(n)}).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD a augmenté de 3.8 % par an entre 2004 et 2008. Le FRI (message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation) pour 2008-11 avait fixé pour objectif une hausse annuelle de 6 % des dépenses publiques de R-D. Cependant, des coupes ont été décidées en 2011, et un message FRI spécial pour l'année 2012 a gelé temporairement les investissements publics. Le nouveau message FRI pour 2013-16 prévoit un accroissement des dépenses publiques de R-D de 3.7 % par an, c'est-à-dire un retour à la situation d'avant la crise financière mondiale.

Stratégie STI générale. Le document de planification stratégique du gouvernement fédéral est le message FRI qui est publié tous les quatre ans. Le message FRI pour 2012 a pour l'essentiel reconduit les objectifs antérieurs. Celui pour 2013-16 énonce trois principes directeurs : faire en sorte que le système de formation produise des compétences qui cadrent avec la demande du marché ; renforcer le financement (concurrentiel) et accroître les capacités de R-D et d'innovation ; et faire de la Suisse un pôle scientifique et économique équitable, durable et compétitif.

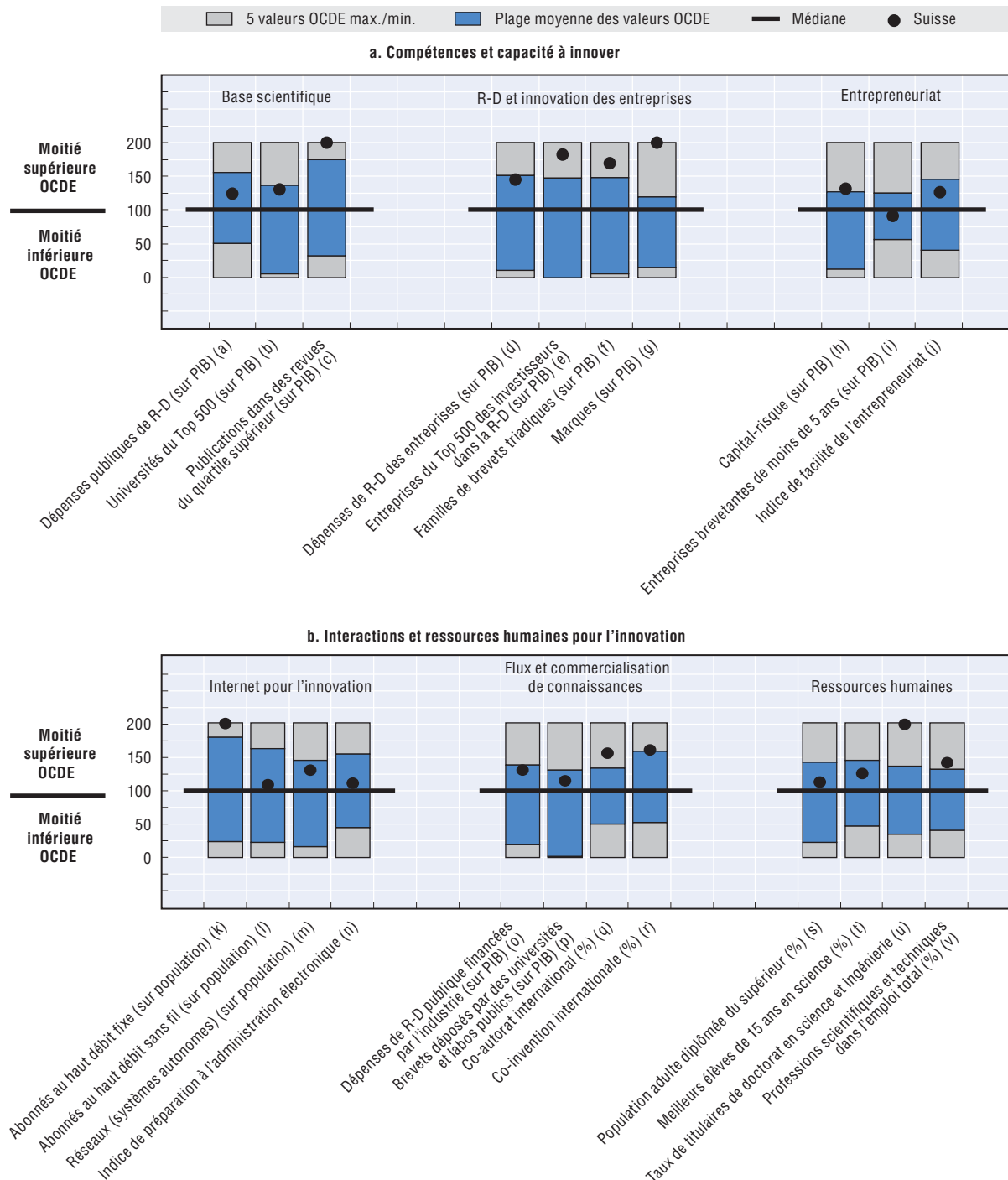
Gouvernance de la politique STI. La gouvernance se caractérise principalement par le recours à des processus ascendants et le fédéralisme, la politique de la recherche et de l'enseignement supérieur étant du ressort conjoint de la Confédération et des cantons. En 2013, les compétences du Département fédéral de l'économie

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	48.3 (+0.6)	DIRD, en % du PIB, 2008 (taux de croissance annuel, 2004-08)	2.99 (+3.8)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	8.32 (+3.0)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2008 (taux de croissance annuel, 2004-08)	0.75 (+4.8)

Graphique 10.42. **Science et innovation en Suisse**

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



(DFE) seront élargies à la formation, la recherche et l'innovation. La Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) est devenue un organe de décision indépendant au sein de l'administration fédérale.

Base scientifique. Les mécanismes de financement public de la recherche ont évolué à la suite de réformes du Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS), le principal organisme de financement de la recherche fondamentale. Depuis 2009, les frais généraux des établissements qui accueillent des projets de recherche financés sont pris en charge. Les procédures de sélection ont été davantage harmonisées et donnent lieu à une meilleure information des candidats et à la constitution de panels d'experts. Une procédure de candidature électronique a aussi été mise en place.

Innovation et R-D des entreprises. Une grande partie du secteur des entreprises investit dans la R-D et l'innovation, bien que la Suisse soit l'un des pays de l'OCDE où une très faible part de la DIRDE est financée par l'État (diagramme 4). Le pays s'abstient traditionnellement d'accorder des subventions au titre de la R-D aux entreprises commerciales. Principal organisme de promotion de l'innovation en Suisse, la CTI soutient des projets de R-D tournés vers le marché et le développement des jeunes entreprises et appuie par divers moyens le transfert de connaissances et de technologies.

Les TIC et l'infrastructure scientifique. Le système d'innovation bénéficie d'infrastructures de recherche modernes et de grande qualité. En plus des lignes d'action concernant leur développement qui figurent dans le dernier message FRI, une Feuille de route suisse pour les infrastructures de recherche a été publiée en 2011 par le Secrétariat d'État à l'éducation et à la recherche. Elle indique les investissements prévus dans les domaines stratégiques et les propositions de participation à des infrastructures de recherche internationales.

Flux et commercialisation de connaissances. La CTI incite les universités et les EPR à collaborer avec les entreprises. La plupart de ses programmes constituent des dispositifs de soutien et non de financement : CTI Start-Up (services de conseil et de réseau destinés aux jeunes entrepreneurs), CTI Invest (plateforme d'accès au capital-risque), Venturelab (diffusion de compétences entrepreneuriales) ou Diversity@CTI (promotion de l'entrepreneuriat au féminin). Dans le cadre du plan de relance 2009, la CTI offre des chèques d'innovation aux

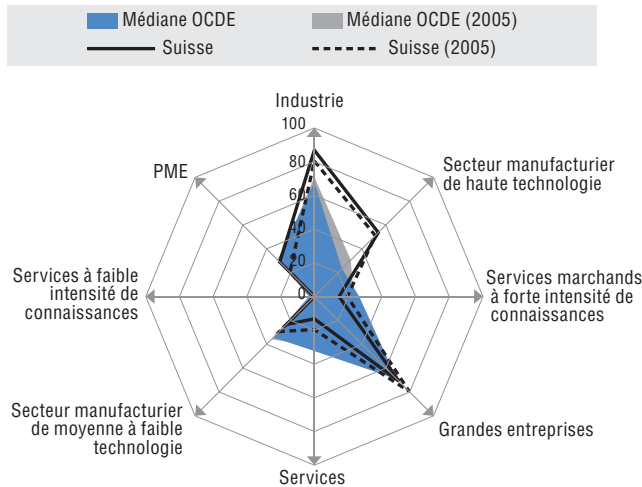
PME sans personnel de R-D pour leur permettre d'acheter des services auprès des universités et EPR.

Mondialisation. La recherche et l'innovation se caractérisent par des liens internationaux solides et des conditions cadres favorables qui permettent d'attirer de l'IDE et des ressources humaines dans les entreprises et les universités. Il existe des liens étroits entre les entreprises multinationales suisses et les plaques tournantes de la recherche et de l'innovation dans le monde. En 2010 une Stratégie fédérale de l'internationalisation de l'éducation, la recherche et l'innovation a été adoptée. En plus des accords de recherche bilatéraux et de la coopération transfrontière (p. ex. : procédure Lead Agency pour la coordination des décisions de financement avec l'Allemagne, l'Autriche et le Luxembourg), la Confédération participe à des programmes de l'UE (Programme-cadre, COST, EUREKA et Programme pour l'éducation et la formation tout au long de la vie depuis 2011), dont ceux relatifs à la mobilité des étudiants et des chercheurs.

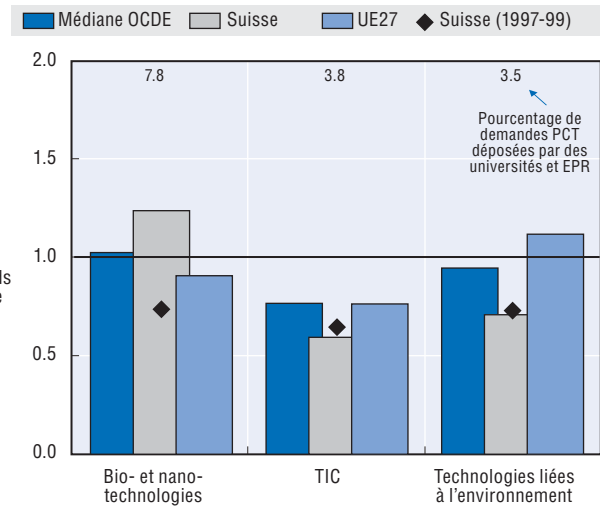
Ressources humaines. La stratégie actuelle prend en compte les questions d'éducation dans l'optique du renforcement de la production de qualifications de haut niveau en phase avec les besoins du marché. En 2011, le DFE a lancé une initiative pour combattre la pénurie de personnel qualifié par une plus grande participation au marché du travail et l'accès à des qualifications supérieures. Un enjeu important est le cloisonnement des établissements d'enseignement qui pèse sur la mobilité interne et l'accès à l'enseignement supérieur. Adoptée en 2011, la loi fédérale sur le soutien et la coordination des universités vise à améliorer la coordination entre la Confédération et les cantons, qui sont responsables de la qualité et de la perméabilité de l'enseignement supérieur et institue une agence d'accréditation indépendante. La plupart des cantons ont repoussé à 13 ans l'âge où intervient l'orientation des élèves.

Innovation verte. Le Conseil fédéral a décidé la sortie progressive du nucléaire, et sa Stratégie énergétique 2050 met l'accent sur l'efficacité énergétique et sur le développement de l'hydroélectricité et des énergies renouvelables. Le Masterplan Cleantech définit un cadre (sans toutefois prévoir des financements) pour des activités conjointes des acteurs concernés en faveur de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables (dont des activités de R-D et de transfert de connaissances).

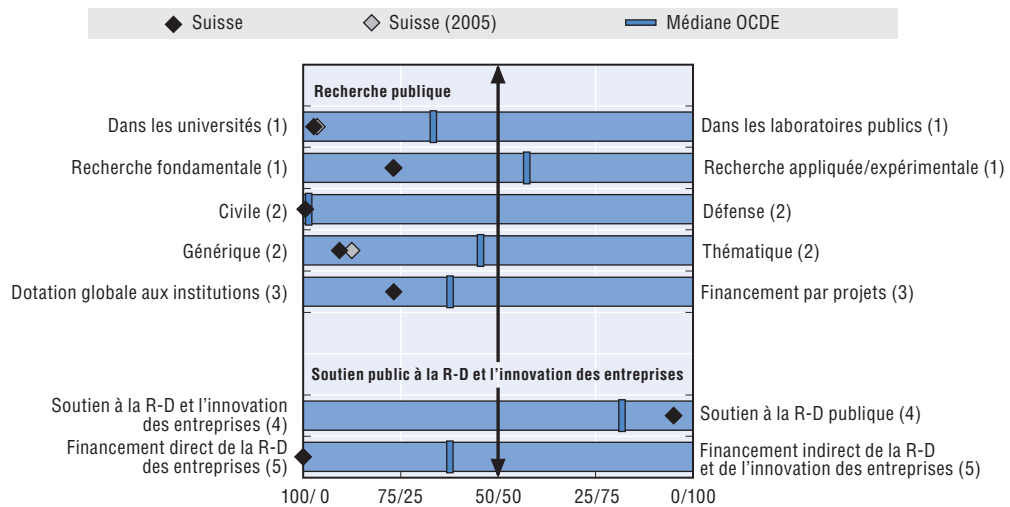
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742304>

TURQUIE

Enjeux pour la politique STI

- Devenir la base eurasiatique de production en haute et moyenne-haute technologie.
- Mettre en œuvre une stratégie STI ciblée sur des objectifs définis.
- Assurer l'évaluation et le suivi de l'ensemble des dispositifs de soutien à la STI.

Description générale du système STI. La Turquie est une vaste économie de marché émergente. Elle a traversé des crises en 2001 et en 2009 et a connu des périodes de rapide croissance. Après avoir été une économie fondée sur l'agriculture (qui représente toujours 24 % des emplois) et caractérisée par une abondante main-d'œuvre peu qualifiée (qui a permis la croissance des industries traditionnelles à forte intensité de main-d'œuvre comme le textile), la Turquie est devenue une économie industrielle. Elle est aujourd'hui un important producteur du secteur européen de l'automobile, un leader mondial de la construction navale et un grand fabricant de produits électroniques et électroménagers (p. ex. : téléviseurs, produits blancs). Son système STI est peu développé. La DIRDE, à 0.36 % du PIB en 2010, est bien inférieure à la médiane OCDE (diagramme 1^(d)) et se concentre sur une poignée de secteurs manufacturiers de moyenne-haute technologie et des secteurs de services à forte intensité de connaissances (diagramme 2). Les liens entre industrie et universités sont bons ; 13 % de la R-D publique est sous-traitée ou subventionnée par les entreprises (1^(o)). La Turquie est peu intégrée aux réseaux de recherche internationaux (1^{(q)(r)}). Seuls 7 % des dépôts de brevets PCT et 18 % des articles scientifiques sont le fruit d'une collaboration internationale. Les conditions ne sont pas favorables à l'entrepreneuriat (1^(j)). La réglementation des marchés de produits, notamment la législation sur la protection de l'emploi, est restrictive et les monopoles de réseaux entravent la concurrence. Les gains de productivité sont surtout observés dans les secteurs modernes de l'économie. L'important secteur informel a un accès plus limité aux financements, aux réseaux STI et au capital humain et son potentiel en termes de STI est restreint. Les infrastructures des TIC doivent être améliorées (1^{(k)(l)(m)}). Les autorités utilisent

peu l'Internet pour interagir avec la population et les entreprises (1⁽ⁿ⁾). Le niveau de qualifications est bas : 12 % de la population adulte est diplômée du supérieur (1^(s)) et 13 % des travailleurs exercent une profession S-T (1^(v)). La Turquie compte peu de chercheurs (2.9 pour 1 000 emplois) mais leur nombre a presque triplé en dix ans. Seulement 1 % des élèves de 15 ans figurent parmi les mieux notés à l'épreuve scientifique du PISA (1^(t)). Il y a peu de titulaires de doctorat et la filière sciences et ingénierie compte encore moins de diplômés (1^(u)).

Évolutions récentes des dépenses STI. La DIRD s'est élevée à 9.6 milliards USD, soit 0.84 % du PIB, en 2010. Elle a augmenté de 10.7 % par an entre 2005 et 2010 et a peu souffert des chocs économiques. La création en 2004 du Secteur de la recherche turc (TARAL) a dynamisé les budgets de R-D publique ; l'engagement des pouvoirs publics envers la STI ne faiblit pas et les dépenses de R-D des entreprises ont vite repris de l'élan après les crises. En 2010, l'industrie a financé 45 % de la DIRD, et l'État et l'enseignement supérieur, 50 %.

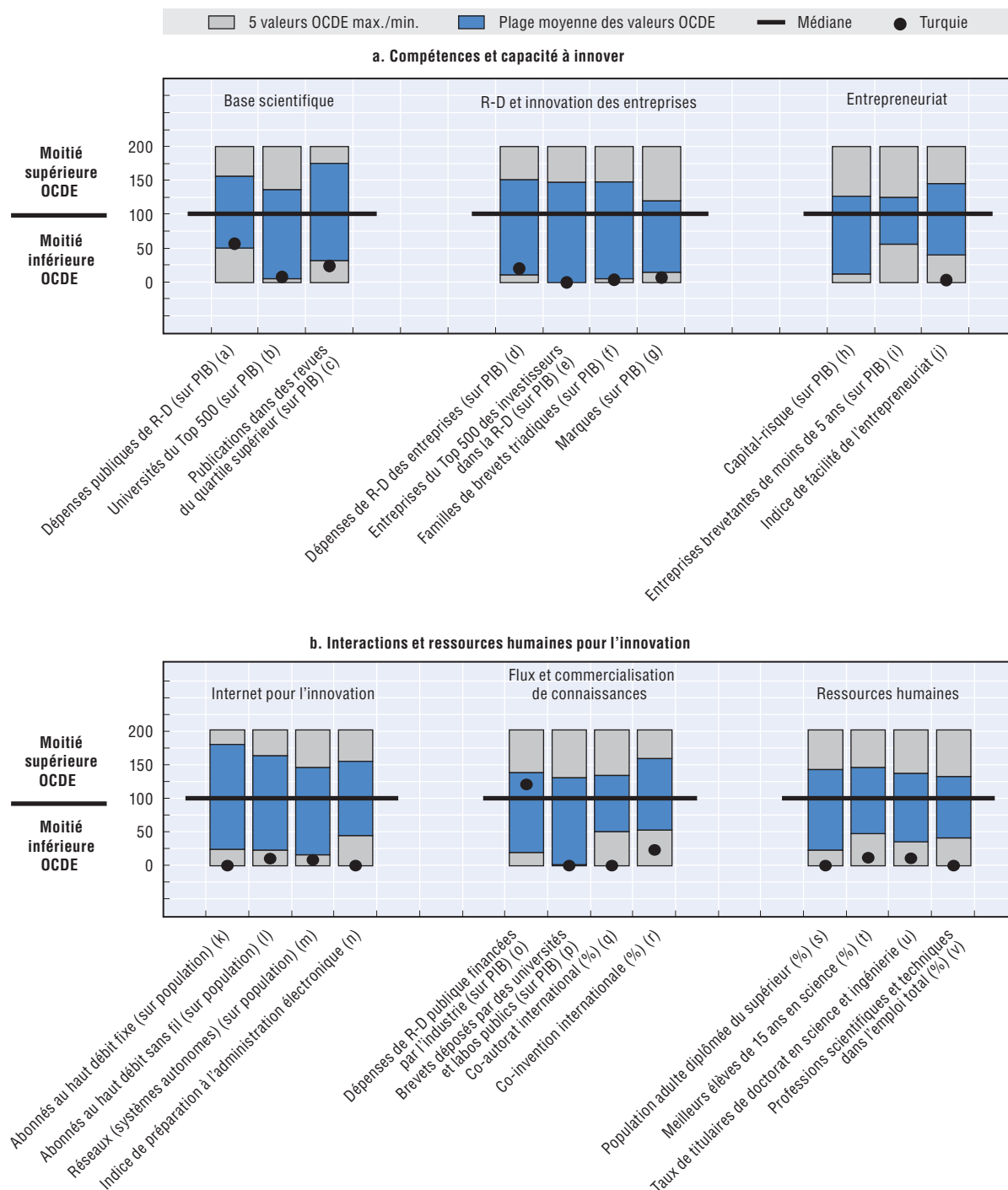
Stratégie STI générale. UBTYS, la Stratégie nationale pour les sciences, les technologies et l'innovation (2011-16), vise à renforcer la capacité nationale d'innovation et de R-D afin d'élever la structure industrielle vers la haute technologie. La DIRD devrait atteindre 3 % du PIB d'ici à 2023. UBTYS cible les secteurs concurrentiels à fort potentiel STI (automobile, machines-outils, autres secteurs manufacturiers et TIC) ainsi que les domaines où les besoins sont d'envergure mondiale (énergie, eau, produits alimentaires, sécurité et espace). Le Document d'orientation, le Plan d'action pour l'industrie turque (2011-14) et plusieurs plans sectoriels renforcent cette approche ciblée et la priorité accordée au secteur des entreprises.

Chiffres clés

Productivité du travail, PIB par heure ouvrée en USD, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	26.3 (+1.4)	DIRD, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2005-10)	0.84 (+10.7)
Productivité environnementale, PIB par émission unitaire de CO₂ en USD, 2009 (taux de croissance annuel, 2005-09)	4.06 (-2.4)	DIRD à financement public, en % du PIB, 2010 (taux de croissance annuel, 2006-10)	0.42 (+13.1)

Graphique 10.43. Science et innovation en Turquie

Partie 1. Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011



Note : Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100).

Gouvernance de la politique STI. Depuis 2011, la politique STI et la coordination des activités de R-D et d'innovation relèvent du nouveau ministère de la Science, de l'Industrie et de la Technologie, auquel sont rattachés le TUBITAK (Conseil pour la recherche scientifique et technologique de Turquie) et la TUBA (Académie des sciences de Turquie). La politique d'évaluation a été renforcée et un conseil interministériel de coordination, dont le TUBITAK assure la présidence, a été institué pour examiner l'ensemble des programmes de soutien à la R-D, l'innovation et l'entrepreneuriat.

Base scientifique. Le système de recherche publique est peu développé (0.48 % du PIB en 2010) et les universités représentent 80 % des dépenses totales (diagramme 4). Peu d'articles sont publiés dans les revues du quartile supérieur (1^(c)) et le pays ne compte qu'une seule université de renommée mondiale (1^(b)). La Turquie a entrepris de réformer en profondeur la recherche publique pour en améliorer la qualité et la pertinence, développer la collaboration avec le secteur privé et attirer des capitaux privés. Depuis 2011, le TUBITAK, le Conseil pour l'enseignement supérieur et TurkStat mettent au point un indice pour évaluer les performances des universités en matière d'entrepreneuriat et d'innovation, sur la base de critères comme la publication d'articles, les projets de R-D, la collaboration, les licences et l'essaimage d'entreprises.

Innovation et R-D des entreprises. La Turquie voudrait porter sa DIRDE à 2 % du PIB d'ici à 2023. Pendant la crise de 2009, 217 millions USD ont été affectés au TUBITAK pour soutenir les acteurs STI via divers programmes d'aide financière. Dans le cadre du Programme de financement de la R-D industrielle, principal instrument de financement du TUBITAK, les subventions à certains domaines technologiques (informatique, biotechnologies, technologies environnementales, matériaux avancés) ont augmenté de 10 %. Un nouveau programme d'aide aux petites entreprises pour la recherche et l'innovation a été mis en place en 2012.

Entrepreneuriat. L'entrepreneuriat est une grande priorité de la politique STI. Le Programme d'aide à l'entrepreneuriat accorde des subventions aux jeunes entrepreneurs qui mettent leur esprit d'entreprise au service de la technologie et de l'innovation. Créé en 2012, le Conseil pour l'entrepreneuriat aide les entrepreneurs à accéder à des financements nationaux et étrangers. Le fonds de capital-risque G-43 Anatolian Venture Capital Fund finance les PME de régions moins développées. Le pays s'efforce également de promouvoir l'esprit d'entreprise dans l'enseignement, du primaire à l'université.

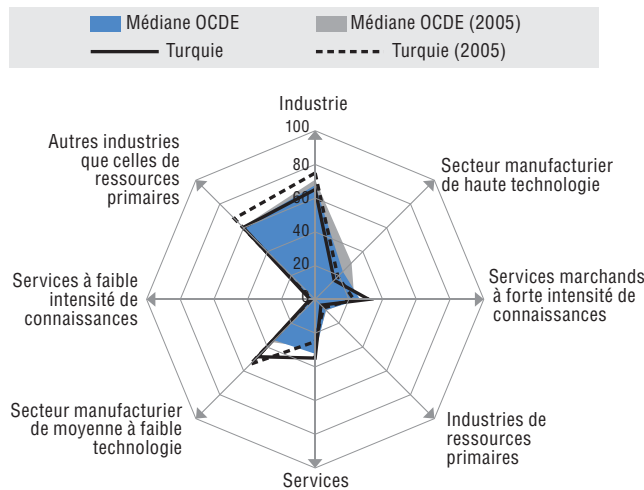
Pôles et politiques régionales. Les pouvoirs publics s'intéressent depuis peu à la spécialisation intelligente et aux pôles. Des plateformes d'innovation à l'échelle des provinces ont été mises en place en 2010 pour stimuler la coopération et traduire les savoirs locaux en bénéfices économiques et sociaux. En 2011, le TUBITAK a lancé un programme de financement concurrentiel pour la mise en place de plateformes régionales d'innovation et de réseaux locaux de coopération. La loi sur les zones de développement technologique encourage la création de parcs technologiques. L'aide financière prend la forme d'incitations fiscales pour l'acquisition de terrains, les infrastructures et les bâtiments.

Flux et commercialisation de connaissances. Le nombre de dépôts de brevets par les universités et les EPR rapporté au PIB est bas (1^(p)). En 2011, le TUBITAK a mis en place le Programme de soutien au transfert de technologie à l'intention des PME, qui encourage la commercialisation du produit de la recherche publique en collaboration avec les PME. L'Institut turc des brevets s'efforce de sensibiliser les entreprises aux questions de propriété intellectuelle et collecte des informations sur les activités de concession de brevets pour augmenter les recettes qu'ils génèrent. Un projet de loi sur les brevets est en cours d'examen. Il vise à améliorer le système de propriété intellectuelle et à mieux l'aligner sur les législations européenne et internationale.

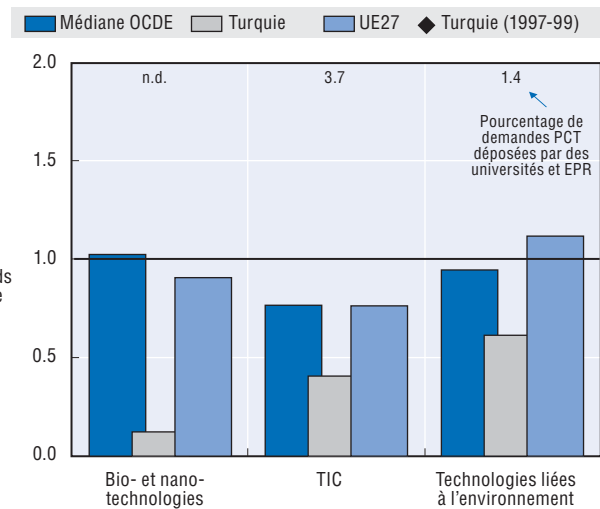
Ressources humaines. En termes de ressources humaines, la Turquie est à la traîne des pays de l'OCDE (1^{(s)(t)(u)(v)}). Le Plan d'action pour renforcer les liens entre enseignement professionnel et emploi (2010) vise à établir une classification des compétences nationales, à réviser les programmes d'études et à renforcer la coopération avec les employeurs. Le projet FATIH vise à développer les opportunités dans le domaine technologique et doit permettre d'améliorer l'enseignement en science, technologie, ingénierie et mathématiques et d'autres disciplines grâce à de nouvelles pratiques et de nouveaux outils pédagogiques. La Stratégie et le Plan d'action pour les RHST (2011-16) visent à accroître le personnel de R-D, à favoriser une culture de la recherche et à développer les qualifications, la mobilité et l'employabilité des chercheurs.

Innovation verte. Le récent essor industriel et l'urbanisation rapide de la Turquie ont entraîné une baisse annuelle de 2.4 % de la productivité environnementale entre 2005 et 2009. Les Stratégies nationales 2011-16 pour l'alimentation, l'eau, et la R-D et l'innovation dans le domaine de l'énergie sont coordonnées par le TUBITAK et des mécanismes de soutien ciblés et fondés sur des appels à projet ont récemment été lancés. La Stratégie turque pour l'efficacité énergétique (2012-23) a été adoptée.

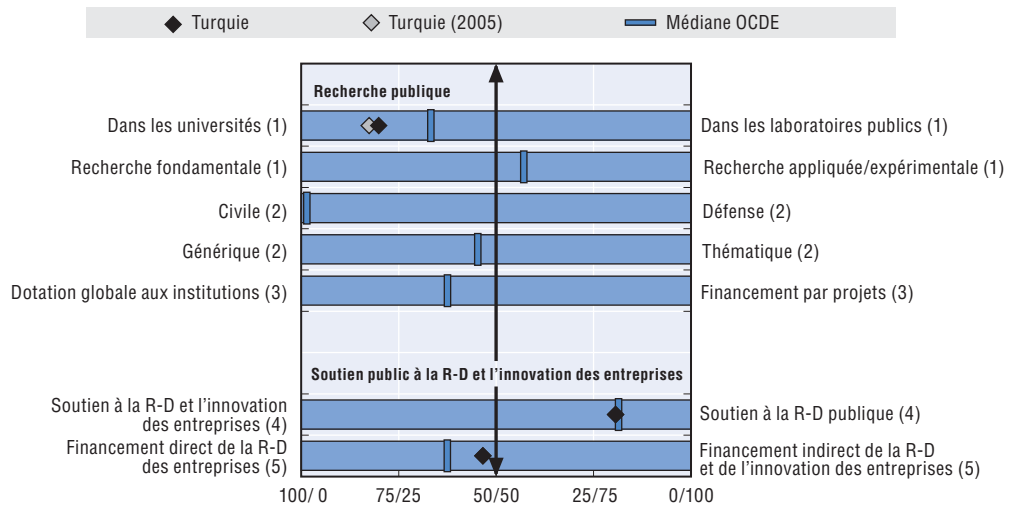
Partie 2. Composition structurelle de la DIRDE, 2009
En pourcentage dans la DIRDE totale



Partie 3. Avantage technologique révélé dans certains domaines, 2007-09
Indice basé sur les demandes de brevets PCT



Partie 4. Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour l'innovation, 2010



1. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET.
2. En pourcentage du total des CBPRD.
3. En pourcentage du financement total des exécutants nationaux.
4. En pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État et des éléments constitutifs de (5).
5. En pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions, contrats et prêts.

Source : Voir le guide du lecteur et l'annexe méthodologique.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932742323>

ANNEXE A

Méthodologique des profils par pays des Perspectives STI de l'OCDE 2012

Introduction

Le chapitre 10 présente, dans une série de profils par pays, l'essentiel des caractéristiques, points forts et points faibles des systèmes STI nationaux et les principales évolutions intervenues récemment dans les politiques STI nationales. La présente annexe expose les principes conceptuels, les sources et la méthodologie utilisés pour l'élaboration de ces profils.

Pour l'édition 2012, les profils par pays ont été enrichis, avec plus de 300 indicateurs clés dans un certain nombre de domaines STI, ce qui représente un élargissement considérable du cadre statistique par rapport aux éditions précédentes (qui comprenaient une vingtaine d'indicateurs). Le volet sur les politiques publiques a également été renforcé par un recours plus systématique et détaillé aux informations sur les politiques STI nationales.

Ces nouveaux profils par pays sont le produit de deux grands axes de travail dont les activités sont menées sous les auspices du Comité de la politique scientifique et technologique (CPST) :

- D'une part, les recherches sur les politiques publiques conduite par le Groupe de travail sur la politique de la technologie et de l'innovation (TIP), qui s'intéressent aux liens entre l'innovation et la croissance durable et à l'évaluation des dispositifs nationaux de soutien public à la science, la technologie et l'innovation, et les travaux du Groupe de travail sur les institutions et les ressources humaines de la recherche (IRHR) qui explorent les principales conditions institutionnelles, réglementaires et de gestion nécessaires pour renforcer la base de connaissances au service de l'innovation et les capacités de recherche des établissements publics de recherche (EPR). Le volet politiques publiques des profils par pays a également bénéficié de l'expérience acquise au cours des examens par pays de l'OCDE sur les politiques d'innovation et des travaux antérieurs de l'OCDE sur les systèmes nationaux d'innovation. Les réponses des pays au questionnaire préparatoire de l'édition 2012 des Perspectives STI de l'OCDE, distribué aux délégués au CPST entre janvier et mars 2012, est la source principale et la plus récente d'informations sur les différentes politiques STI nationales. Des documents officiels et des sources externes, comme les rapports Erawatch/TrendChart de l'UE, ont également été utilisés selon les besoins (CE, 2009, 2010, 2011a).
- D'autre part, les travaux statistiques et les recherches empiriques menés par le Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de la science et de la technologie

(GENIST), qui s'attachent à mesurer l'innovation et à développer, à des fins d'analyse des politiques, des indicateurs de la science et de la technologie comparables au plan international. Le volet statistique des profils par pays puise également dans les collectes de données et les travaux empiriques du Comité de l'industrie, de l'innovation et de l'entrepreneuriat (CIIE) et du Comité de la politique de l'information, de l'informatique et des communications (PIIC), dans leurs domaines d'activité respectifs. Enfin, les examens d'indicateurs et de tendances STI menées pour la publication *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE* constituent une référence essentielle (OCDE, 2009, 2011a).

Cette annexe méthodologique présente d'abord le cadre conceptuel utilisé dans cette édition pour l'évaluation des systèmes nationaux d'innovation. Elle passe ensuite en revue les indicateurs clés retenus pour apprécier les performances des systèmes d'innovation. Elle examine les raisons de ces choix, les sources utilisées, certaines limitations dans l'interprétation des données et différents aspects techniques (calculs, critères de normalisation, etc.).

Que faut-il mesurer ? Cadre conceptuel

Un effort particulier a été fait pour mieux comprendre comment fonctionnent les systèmes d'innovation et quelles en sont les performances, grâce à la mise en correspondance et à la mesure des intrants, des produits et des résultats (OCDE, 2010a).

Le cadre ci-après définit la structure type utilisée pour décrire le système national d'innovation et le dosage des mesures en faveur de l'innovation (OCDE, 2010b). Utilisé tout au long de la présente édition 2012 des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE*, il permet notamment de relier les profils de l'action publique (approche thématique) et les profils par pays (approche par pays). C'est à partir de ce cadre qu'a été remanié le questionnaire destiné à la collecte des informations et des données officielles sur les grands programmes et les évolutions récentes de la politique STI.

L'intervention publique peut avoir pour finalité d'améliorer : les compétences et la capacité des acteurs de la science, de la technologie et de l'innovation à innover ; les interactions entre ces acteurs et leur capacité à s'intégrer dans les flux de connaissances ; les ressources humaines pour l'innovation et la gouvernance de la politique STI.

Compétences et capacité à innover des acteurs STI

Base scientifique

Dans la plupart des pays de l'OCDE, la recherche publique est beaucoup plus modeste que la recherche-développement (R-D) des entreprises ; les dépenses consacrées à la R-D par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État représentent 30 % des dépenses totales de R-D de la zone de l'OCDE (OCDE, Base de données PIST). Toutefois, les EPR et les universités de recherche jouent un rôle extrêmement important dans les systèmes d'innovation en créant de nouveaux savoirs, notamment dans des domaines où les retombées économiques sont incertaines ou moins immédiates. La recherche publique répond également à des besoins spécifiques, soit d'intérêt national, comme la défense, soit d'intérêt général, comme les soins de santé). De surcroît, la recherche publique a tendance à être contracyclique et à servir d'élément régulateur en compensant les déficits de financement provoqués par les baisses de l'investissement privé dans la R-D en période de ralentissement économique. En 2009, la dépense intérieure brute de R-D (DIRD) a baissé

dans la zone de l'OCDE de 1.6 %, sous l'effet d'une forte contraction des dépenses de R-D des entreprises (-4.5 %), alors que les dépenses du secteur de l'enseignement supérieur (+4.8 %) et de l'État (+3.8 %) continuaient de progresser (OCDE, Base de données PIST). La même situation s'était produite en 2002 après l'explosion de la bulle de l'Internet, bien que de façon moins prononcée.

R-D et innovation des entreprises

Les entreprises sont des acteurs majeurs dans les systèmes nationaux d'innovation. Elles créent de la valeur économique à partir d'idées, elles assurent la plus grande part des dépenses intérieures de R-D dans de nombreux pays et elles produisent par ailleurs des innovations non technologiques.

Innovation du secteur public

Une demande publique de plus en plus sophistiquée et les nouveaux défis induits par les contraintes budgétaires obligent le secteur public à innover. L'innovation du secteur public implique des améliorations significatives dans les prestations de services publics, à la fois en termes de contenu de ces services et d'instruments utilisés pour leur mise à disposition. De nombreux pays de l'OCDE se proposent de créer des services davantage centrés sur l'utilisateur, mieux définis et plus axés sur la demande des utilisateurs. Toutefois, on connaît encore mal tout l'éventail des outils dont les décideurs politiques disposent pour accélérer l'innovation dans ce domaine.

Interactions entre les acteurs STI

La science est à la base de la plupart des innovations, notamment dans les disciplines de pointe (comme la biotechnologie). L'innovation passe de plus en plus par la convergence des disciplines scientifiques et des technologies (OCDE, 2010c). Le volume toujours plus important des connaissances nécessaires à l'innovation a encouragé les acteurs du secteur STI à coopérer et à se rattacher aux flux mondiaux de connaissance.

Les TIC et l'infrastructure scientifique

Les études empiriques mettent en évidence le lien positif entre l'adoption et l'utilisation accrues des technologies de l'information et des communications (TIC) et la performance microéconomique et macroéconomique (OCDE, 2012b). Les pouvoirs publics voient dans les TIC et l'Internet des plateformes privilégiées pour la recherche et l'innovation.

Pour mener des travaux de recherche scientifique et pour attirer et retenir des chercheurs de niveau mondial, il faut une masse critique de grandes infrastructures scientifiques, d'équipements coûteux et d'installations modernes, et donc des investissements publics et privés massifs.

Pôles

Les pôles sont des regroupements géographiques d'entreprises, d'universités, d'EPR et d'autres entités publiques et privées qui facilitent la collaboration sur des activités économiques complémentaires. Les pôles facilitent les retombées de connaissances et une mise en commun du savoir qui se traduisent par une productivité plus forte, davantage

d'innovation et des entreprises plus compétitives. Les gouvernements encouragent les pôles au travers d'investissements dans les TIC, dans l'infrastructure et les connaissances scientifiques, dans les activités de réseau et dans la formation.

Flux de connaissances et commercialisation des résultats de la recherche publique

Divers mécanismes facilitent la valorisation, la circulation et la commercialisation des connaissances. Les droits de propriété intellectuelle (DPI), tels que les brevets ou les marques de fabrique ou de commerce, facilitent le transfert de connaissances et de technologies en garantissant que le savoir créé ne sera pas détourné et que la majeure partie des bénéfices pourra être internalisée. Le transfert de technologies par le secteur universitaire est encouragé, afin d'accroître l'impact économique des investissements dans la recherche publique. La commercialisation des résultats de la recherche publique par la cession de propriété intellectuelle, la création de nouvelles entreprises (par exemple, entreprises issues de la recherche universitaire), la passation de contrats par des acteurs industriels avec des universités et des établissements publics de recherche ou la mise en place de projets collaboratifs de R-D peuvent également créer des ressources financières additionnelles pour les universités et les EPR. Les DPI font donc de plus en plus l'objet de transactions sur les marchés et le nombre d'intermédiaires en la matière, notamment pour les services de propriété intellectuelle, a augmenté. La recherche scientifique ouverte multiplie également les canaux de transfert et de diffusion des résultats de la recherche (par exemple, outils et plates-formes des TIC, instruments alternatifs relatifs au droit d'auteur) et l'innovation ouverte dans les entreprises crée une division du travail dans la collecte et l'exploitation des idées.

Mondialisation des systèmes STI

Les échanges, les investissements et les systèmes de recherche sont de plus en plus mondialisés (OCDE, 2009). Les pays et les entreprises coopèrent au plan international dans les domaines STI pour exploiter les réservoirs mondiaux de connaissances et de ressources humaines et les grands équipements de recherche, afin de partager les coûts, d'obtenir des résultats plus rapides et de gérer les efforts à grande échelle nécessaires pour relever efficacement des défis à caractère régional ou mondial.

Ressources humaines pour l'innovation

Éducation

Parce qu'elle contribue à élever les niveaux de formation et le niveau général d'instruction, qu'elle peut inspirer les jeunes de talent à s'engager dans des professions en rapport avec l'innovation et doter la population des qualifications les plus élevées, la formation initiale demeure le principal moyen pour améliorer l'offre de compétences diverses et complexes que nécessite l'innovation. Outre les compétences en science, technologie, ingénierie et mathématiques, l'innovation nécessite des qualités personnelles (esprit d'entreprise, créativité, qualités d'animateur, etc.).

Emploi et apprentissage tout au long de la vie

Il est possible d'accroître encore l'offre de main-d'œuvre hautement qualifiée en améliorant l'attractivité des carrières de chercheurs et d'entrepreneurs, en facilitant la mobilité sectorielle et internationale, qui favorise la fertilisation des idées et

l'apprentissage, ou en encourageant le passage de l'enseignement supérieur et de la formation vers l'emploi et inversement. L'accélération du progrès technique a fait de l'apprentissage tout au long de la vie un moyen essentiel de préservation et d'amélioration du réservoir de ressources humaines pour la science et la technologie (RHST). La demande de main-d'œuvre hautement qualifiée peut également être stimulée par des mesures en faveur de la création d'emplois dans le monde universitaire ou dans le secteur des entreprises, notamment dans les petites et moyennes entreprises (PME). Il est possible de réduire l'inadéquation entre l'offre et la demande en encourageant la mobilité et la formation et en développant la connaissance des besoins actuels et futurs en compétences.

Culture d'innovation

Il est de plus en plus admis que l'innovation est influencée par les valeurs sociales et culturelles, les normes, les attitudes et les comportements qui nourrissent une culture de l'innovation. La mise en place de cette culture de l'innovation nécessite de mieux sensibiliser et intéresser le public, notamment les jeunes, à la science et à la technologie, de faire reconnaître la contribution de la science et de la technologie au bien-être et à la prospérité, de promouvoir l'esprit d'entreprise par une attitude positive à l'égard de la prise de risque, d'encourager une culture de la recherche tout en sensibilisant davantage la communauté des chercheurs à la question des DPI, etc.

Gouvernance de la politique STI

Alors que l'éventail des instruments au service de la politique de l'innovation s'élargissait, la politique STI gagnait en complexité. L'empilement des initiatives au fil du temps a accru les risques de défaillance de l'État et le délitement de son pouvoir au profit d'acteurs supra- et infranationaux, para-étatiques et non étatiques a encouragé l'émergence de nouvelles formes de gouvernance multiniveaux et multipartites (Flanagan et al., 2010) qui rendent les éventuels effets secondaires de l'intervention publique de plus en plus difficiles à déceler et anticiper. De plus, du fait de la crise financière de 2008, les gouvernements sont soumis à de fortes contraintes pour trouver de nouvelles sources de croissance, relever les défis sociaux et planétaires et assainir leurs comptes budgétaires (OCDE, 2010c). Une bonne gouvernance nécessite d'identifier les priorités stratégiques, de combiner les bons instruments et de tirer le meilleur parti de ressources en stagnation, voire en recul.

On trouvera des informations plus détaillées sur la logique de l'intervention des pouvoirs publics dans les domaines STI et ses principaux aspects, de même que sur les tendances récentes des politiques menées à cet égard dans les chapitres 5, 6, 7, 8 et 9 du présent ouvrage.

Chiffres clés

Le tableau des chiffres clés donne un aperçu de la performance économique et environnementale du pays considéré, de la taille de son système national de recherche et de l'importance relative des engagements de l'État en faveur de la R-D au travers des financements publics. Il montre également comment ces indicateurs ont évolué entre 2005 et 2010. Quand les données manquent pour ces années, ce sont celles des années les plus

proches qui sont utilisées. Les taux de croissance sont des taux de croissance annuels composés*, exprimés en pourcentage.

Performance économique et performance environnementale

Il est largement admis que l'innovation est un facteur majeur de productivité et de performance économique et elle apparaît comme essentielle pour créer de nouvelles valeurs économiques tout en générant des retombées positives pour les populations et la planète, et en permettant de faire face aux défis mondiaux.

Niveaux et croissance annuelle de la productivité du travail. Le bien-être se mesure traditionnellement par le PIB par habitant. Les évolutions du bien-être s'expliquent par celles de la productivité du travail (PIB par heure travaillée) et de l'utilisation de la main-d'œuvre (heures travaillées par personne employée). La productivité du travail est définie comme le quotient du volume de production par la quantité de facteur travail, à savoir le PIB par heure travaillée, en USD à prix courants et en parités de pouvoir d'achat (PPA). La productivité du travail n'est toutefois qu'un indicateur partiel de la productivité, et elle traduit l'influence conjointe d'une multitude de facteurs. Il est aisé de l'interpréter de façon erronée comme correspondant au changement technique ou à la productivité de la population active. Par ailleurs, les mesures de la valeur ajoutée obtenues par double déflation au moyen d'indices de Laspeyres à pondération fixe présentent plusieurs inconvénients théoriques et pratiques. Les données proviennent de la Base de données sur la productivité de l'OCDE, qui donne des estimations des niveaux de productivité et permet des comparaisons internationales des niveaux de vie et des facteurs sous-jacents (www.oecd.org/statistics/productivity).

Niveaux et croissance annuelle de la productivité environnementale. Les effets sur l'environnement sont des déterminants importants de la santé et du bien-être. Un élément central de la croissance verte est l'efficacité de la production et de la consommation en termes d'environnement et de ressources naturelles. La raréfaction des ressources et le changement climatique représentent des risques pour la croissance et le développement durable. On redoute principalement les effets des concentrations atmosphériques de plus en plus fortes de gaz à effet de serre (GES) sur les températures mondiales et le climat de la planète, ainsi que les répercussions sur les écosystèmes, les établissements humains, l'agriculture et autres activités socio-économiques susceptibles d'affecter la production économique mondiale (OCDE, 2011f). Le dioxyde de carbone (CO₂) est le principal responsable des émissions de GES. Le premier facteur à l'origine du changement climatique et des émissions de GES est la combustion d'énergie dans les activités économiques et par les ménages. La productivité environnementale correspond à la productivité CO₂ basée sur la production, c'est-à-dire au PIB obtenu par unité de CO₂ émis du fait de la consommation énergétique. Les estimations ont été calculées par l'Agence internationale de l'énergie (AIE) sur la base des bilans énergétiques de l'Agence et de la version révisée de 1996 des Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (AIE, 2011).

* Le taux de croissance annuel composé est calculé à prix constants, par la formule suivante dans laquelle le TCAC désigne le taux de croissance annuelle composé et I la valeur considérée sur la période de temps entre t_0 et t_1 :

$$TCAC_{t_0, t_1}^I = \left[\left(\frac{I_{t_1}}{I_{t_0}} \right)^{\frac{1}{t_1 - t_0}} \right] - 1$$

Taille du système de recherche et engagement financier public en faveur de la R-D

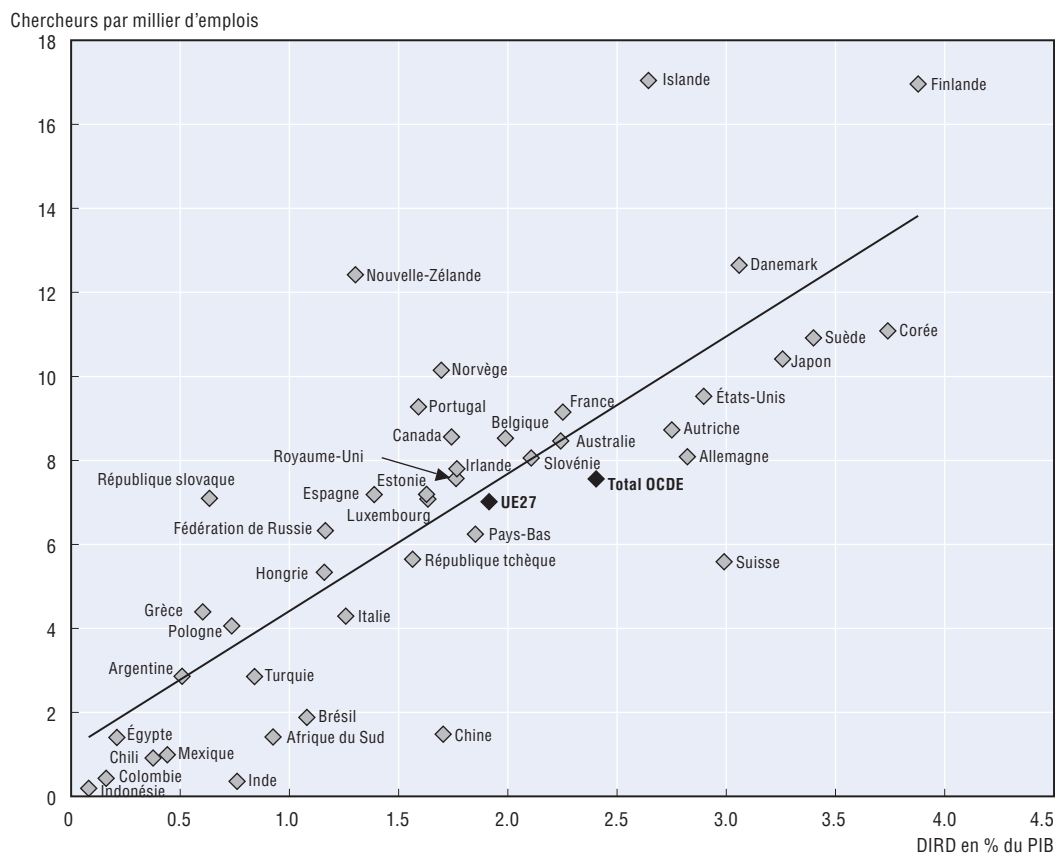
Intensité et croissance annuelle de la DIRD. La DIRD est l'un des indicateurs les plus largement utilisés pour mesurer les apports à l'innovation. Elle rend compte des efforts et des investissements d'un pays dans la R-D et de sa capacité à générer de nouveaux savoirs. De nombreux pays de l'OCDE et non membres « visent » un certain niveau d'intensité de la DIRD pour mieux cibler les décisions de politique publique et le financement public (voir le chapitre 5). Les chiffres proviennent de la Base de données de l'OCDE sur les principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST), qui vise à rendre compte du niveau et de la structure des efforts dans le domaine de la science et de la technologie et qui repose sur des enquêtes de R-D nationales harmonisées (www.oecd.org/sti/msti).

Dans de nombreux pays, la majeure partie des dépenses de R-D couvrent les dépenses de personnel, notamment les salaires et rémunérations des chercheurs. L'intensité de la DIRD en pourcentage du PIB et le nombre de chercheurs par millier d'emplois sont donc étroitement liés (OCDE, 2011a). Par souci de simplification, les données sur la densité de chercheurs ne sont pas toujours présentées dans les profils par pays mais elles le sont quand le lien entre le nombre de chercheurs et l'intensité de la DIRD est plus ténu (par exemple, Finlande, Nouvelle-Zélande) (graphique A.1). La population de chercheurs est estimée en équivalent plein-temps (EPT). Les données proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE.

La taille des systèmes de recherche nationaux en termes d'intrants (DIRD) et leur performance relative en termes de production (brevets et publications) transparaissent également dans la part du pays considéré dans les totaux OCDE de la DIRD, des familles de brevets triadiques et des publications scientifiques. Ces données peuvent être utilisées au cas par cas et sont extraites de la Base de données PIST de l'OCDE et de la publication *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2011* (OCDE, 2011a).

Intensité et croissance annuelle de la DIRD financée sur fonds publics. La DIRD est financée par diverses sources : entreprises (industrie), État (public), enseignement supérieur, établissements privés sans but lucratif et fonds étrangers (étranger). Dans les profils par pays, le financement public de la R-D englobe le financement par les secteurs de l'État et de l'enseignement supérieur. Il rend compte des engagements publics en faveur de la R-D par rapport à la taille du pays. Il est exprimé en pourcentage du PIB. Les données reposent sur des enquêtes nationales harmonisées sur la R-D et proviennent de la Base de données de l'OCDE sur les statistiques de la recherche-développement (RDS), qui fournit des informations détaillées sur un éventail de statistiques de la R-D (www.oecd.org/sti/rds).

Les parts relatives des secteurs de financement dans la DIRD totale sont parfois précisées dans le texte des profils. Dans la zone OCDE, la DIRD est financée en moyenne à hauteur de 60.7 % par l'industrie, mais l'État assure environ 50 % du financement total de la R-D en Espagne, en Norvège et en République slovaque. Dans la Fédération de Russie, la structure du financement de la R-D est inversée, l'État finançant plus des deux tiers de la DIRD. Ces parts montrent dans quelle mesure le système de recherche est soutenu et peut être développé par des fonds publics. Elles indiquent également la sensibilité potentielle ou la résilience des investissements intérieurs de R-D face aux chocs du marché, puisque les dépenses publiques de R-D peuvent avoir un effet stabilisateur en période de crise économique. Les données reposent sur les enquêtes nationales de R-D harmonisées et proviennent de la Base de données RDS de l'OCDE (www.oecd.org/sti/rds).

Graphique A.1. **DIRD en pourcentage du PIB et nombre de chercheurs pour 1 000 emplois, 2010 ou année la plus récente disponible**

Source : Base de données PIST de l'OCDE, juin 2012. Pour le Mexique, sources nationales (Enquête CONACYT-INEGI sur la R-D).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742380>

Évaluation comparative des performances nationales en matière d'innovation (diagramme 1 des profils par pays)

La performance du système national d'innovation d'un pays par rapport à l'ensemble des pays de l'OCDE est représentée dans le diagramme 1 des profils par pays. Le diagramme 1 (double diagramme) montre les points forts et les points faibles du pays dans différents domaines (voir la présentation ci-dessus du cadre conceptuel). Un ensemble type d'indicateurs est utilisé pour : i) décrire les compétences et la capacité de la base scientifique et du secteur des entreprises à innover, de même que les conditions-cadre pour l'entrepreneuriat ; ii) apporter certains éclairages sur les interactions entre les acteurs STI via le déploiement et l'utilisation de l'Internet et leur participation à des réseaux de coopération nationaux et internationaux ; et iii) dresser un état de la situation des ressources humaines et des perspectives de renforcement du capital humain par des apports de nouveaux talents en science et technologie.

Les indicateurs sont normalisés (par rapport au PIB ou à la population) pour tenir compte de la taille du pays. Les chiffres du pays sont comparés à la valeur médiane observée dans la zone de l'OCDE, c'est-à-dire la position du milieu parmi les pays de l'OCDE pour lesquels des données sont disponibles. Des pays non membres de l'OCDE sont

également comparés et peuvent apparaître hors échelle (par exemple en-deçà du niveau le plus faible dans les pays de l'OCDE). L'utilisation de la médiane évite un biais statistique en faveur des grands acteurs, qui fausse la moyenne, tout en rendant compte des classements internationaux. La médiane présente également l'avantage sur un classement simple de préserver les écarts de valeur entre les pays. L'écart entre la valeur d'un pays et la valeur médiane sera représenté sur le graphique par un écartement proportionnel par rapport à la médiane. Cette règle s'applique de la même manière pour tous les pays. Dans un classement simple, la différence entre deux pays dont les valeurs se suivent est égale à l'unité, et la distance par rapport à la médiane donne le classement. Tous les indicateurs sont présentés sous forme d'indices selon une échelle commune allant de 0 à 200 (la valeur 0 correspondant au chiffre le plus faible pour l'OCDE, le chiffre 100 à la médiane et 200 au chiffre le plus élevé), afin de les rendre comparables. Les graphiques comparatifs font également ressortir la position et la dispersion des cinq chiffres OCDE les plus forts et les plus faibles. Quand les données manquent, la position relative du pays n'apparaît pas sur le graphique (pas de point).

Soit X_t^c l'indicateur du pays c au temps t , et X_t^{Max} , X_t^{Med} et X_t^{Min} les valeurs maximale, médiane et minimale respectives de l'OCDE pour cet indicateur ; l'indice du pays I_t^c indiqué dans le diagramme 1 est calculé comme suit :

$$\text{Si } X_t^c > X_t^{Med} \text{ alors } I_t^c = 100 + (X_t^c - X_t^{Med}) / (X_t^{Max} - X_t^{Med}) * 100$$

$$\text{Si } X_t^c < X_t^{Med} \text{ alors } I_t^c = 100 + (X_t^c - X_t^{Med}) / (X_t^{Min} - X_t^{Med}) * 100$$

L'ensemble type d'indicateurs est constitué comme suit :

Base scientifique

(a) *R-D du secteur public (rapporté au PIB)*. Les établissements d'enseignement supérieur et les établissements publics de recherche jouent un rôle clé dans les systèmes STI nationaux. Les dépenses publiques consacrées à la R-D (rapportées au PIB) mesurent la performance relative du secteur public en matière de R-D. Elles englobent les dépenses de R-D des secteurs de l'enseignement supérieur (DIRDES) et de l'État (DIRDET) et sont exprimées en pourcentage du PIB. Les données proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et sont basées sur des enquêtes nationales de R-D harmonisées et les comptes nationaux.

(b) *Universités du Top 500 (rapporté au PIB)*. Il est fréquent que la recherche de haut niveau se concentre dans un nombre limité d'établissements d'enseignement supérieur à fort impact international. Le classement mondial des universités (ARWU), aussi connu sous le nom de classement de Shanghai, classe les meilleures universités du monde selon un indicateur composite basé sur le nombre d'étudiants, le nombre de prix Nobel et de médailles Fields, le nombre de chercheurs les plus fréquemment cités suivant Thomson Scientific, le nombre d'articles publiés dans *Nature* et *Science*, le nombre d'articles indexés dans le Science Citation Index Expanded et le Social Sciences Citation Index, et la performance académique au regard de la taille de l'institution. Plus de 1 000 universités sont ainsi classées chaque année par ARWU et la liste des 500 premières est publiée sur le web (www.arwu.org). Cet indicateur présente toutefois certaines limites. Le classement privilégie les institutions de grande taille et anglophones de même que les sciences naturelles par rapport aux sciences sociales ou humaines. L'excellence de la recherche prime sur la qualité de l'enseignement. Le nombre d'universités du Top 500 est indiqué par

million USD de PIB en PPA, afin de tenir compte de la taille et de la richesse relative du pays. Les données du PIB proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et reposent sur les comptes nationaux.

(c) *Publications dans les revues du quartile supérieur (rapporté au PIB)*. La publication est le principal support de diffusion et de validation des résultats de la recherche. Les publications dans les principales revues fournissent un indicateur de la production de la recherche « ajustée en fonction de la qualité » et servent d'indicateurs de l'impact attendu de la production scientifique des institutions. Les publications dans des revues du quartile supérieur sont définies comme des documents publiés dans les 25 % de revues universitaires mondiales les plus influentes (dans leur catégorie, sur la période de référence, pour les auteurs affiliés à une institution, dans un pays donné). Ce classement repose sur l'indicateur *SCImago Journal Rank (SJR)* (www.scimagoir.com), indicateur indépendant de la taille qui mesure le « prestige moyen par article » actuel des revues pouvant être utilisées dans des procédures d'évaluation de la recherche et qui est construit à partir de données sur les citations extraites de la Base de données Elsevier's Scopus (SCImago, 2007). Toutefois, bien que les publications soient fréquemment utilisées comme indicateurs indirects de production de la recherche universitaire, il convient de mentionner que les institutions éditrices ne sont pas toutes nécessairement des établissements de recherche du secteur public. Les comptages de publications sont exprimés par million USD de PIB en PPA, afin de tenir compte de la taille et de la richesse relative du pays. Les données sur le PIB proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et reposent sur les comptes nationaux.

R-D et innovation des entreprises

(d) *R-D des entreprises (rapporté au PIB)*. Les dépenses de R-D des entreprises (DIRDE) représentent l'essentiel de l'activité de R-D dans la plupart des pays de l'OCDE. Cet indicateur est fréquemment utilisé pour comparer entre pays les efforts d'innovation du secteur privé, dans la mesure où la R-D industrielle est plus étroitement liée à la création de nouveaux produits et techniques de production et reflète les efforts d'innovation tournés vers le marché. Les données proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et reposent sur des enquêtes nationales de R-D harmonisées et les comptes nationaux.

(e) *Entreprises du Top 500 des investisseurs en R-D (rapporté au PIB)*. Les grandes entreprises apportent une contribution importante à la R-D et à l'innovation. Elles ont tendance à introduire des innovations de plus grande ampleur et ayant plus d'impact que celles des PME, qui sont plus fréquemment des « adopteurs » et des « pionniers » (OCDE, 2009). De plus, les grandes entreprises pilotent souvent la collaboration car elles jouent un rôle structurant dans des pôles d'innovation qui intègrent également des PME. Les grandes entreprises jouent aussi le rôle « d'assembleur d'innovations » : en intégrant des innovations de PME dans leurs propres produits, elles apportent les innovations des PME sur le marché. Le *Tableau de bord 2011 de l'UE sur l'investissement industriel dans la R-D* (<http://iri.jrc.ec.europa.eu/research/docs/2011/SB2011.pdf>) donne des informations économiques et financières sur les 1 400 plus grandes entreprises mondiales, classées selon le niveau de leurs investissements de R-D sur fonds propres. La part des 500 premières a représenté en 2010 87 % du total des investissements dans la R-D de ces 1 400 entreprises. Les données proviennent des comptes audités librement accessibles des entreprises. Ce *Tableau de bord de l'UE* est destiné à mieux sensibiliser les entreprises à l'importance de la R-D et à les encourager à divulguer des informations sur leurs investissements de R-D et

autres actifs incorporels. Il regroupe des informations sur un échantillon de 400 entreprises européennes et 1 000 entreprises non européennes ayant investi plus de 30 millions EUR dans la R-D en 2010. Pour différentes raisons (variations des taux de change, fusions-acquisitions, etc.), la composition de l'échantillon peut varier d'une année à l'autre et les données ne seront pas totalement comparables entre une édition du *Tableau de bord de l'UE* et la suivante. On notera que les comptes des entreprises n'indiquent pas où la R-D est effectivement exécutée et que la totalité de l'investissement de R-D de l'entreprise est attribuée au pays dans lequel celle-ci est immatriculée. L'approche du *Tableau de bord de l'UE* sur la DIRDE diffère donc de celle des bureaux de statistiques ou de l'OCDE, qui attribuent les données à un territoire spécifique. Le *Tableau de bord de l'UE* s'adresse avant tout à ceux qui veulent comparer les engagements et les performances des entreprises (par exemple, entreprises, investisseurs et responsables politiques), alors que la DIRDE est principalement utilisée par les économistes, les gouvernements et les organisations internationales intéressés par la R-D exécutée au niveau des unités territoriales définies par les frontières politiques (CE, 2011b). Les deux approches sont complémentaires. Le nombre des entreprises du Top 500 des investisseurs dans la R-D est donné par million USD de PIB en PPA, afin de tenir compte de la taille du pays. Les données sur le PIB proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et reposent sur les comptes nationaux.

(f) *Brevets triadiques (rapporté au PIB)*. Les brevets sont une source d'informations particulièrement détaillées sur l'activité d'invention des pays. Les brevets triadiques ont en général une valeur plus élevée, et protègent des biais résultant de l'avantage lié aux pays d'origine et de l'influence de la situation géographique. Les familles de brevets triadiques sont définies comme un ensemble de brevets déposés auprès de l'Office européen des brevets (OEB), de l'Office de brevets du Japon (JPO) et de l'Office de brevets et des marques des États-Unis (USPTO) afin de protéger une même invention. Les comptages sont présentés selon la date de priorité et le pays de résidence des inventeurs. Le nombre de familles de brevets triadiques demandées sur la période 2008-10 est donné par milliard USD de PIB en PPA. Les données sur les brevets proviennent de la Base de données sur les brevets de l'OCDE (www.oecd.org/sti/ipr-statistics) et les données sur le PIB proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et reposent sur les comptes nationaux.

(g) *Marques (rapporté au PIB)*. On entend par marque de fabrique ou de commerce tout signe propre à distinguer les biens et services d'une entreprise de ceux d'autres entreprises. Les entreprises utilisent des marques pour lancer de nouveaux produits sur le marché en attirant l'attention sur leur caractère novateur, pour promouvoir leur image ou pour s'approprier les bénéfices de leurs inventions. Les marques de fabrique ou de commerce éclairent non seulement sur les innovations de produits mais aussi sur les innovations de marketing et les innovations dans le secteur des services. Le nombre de demandes de marques est fortement corrélé avec d'autres indicateurs de l'innovation (OCDE, 2011a). Comme les données sur les demandes de marques sont librement accessibles immédiatement après leur dépôt, les indicateurs basés sur les marques peuvent fournir des informations à jour sur le niveau de l'activité inventive (OCDE, 2011a). Les indicateurs basés sur les marques constituent donc de bons descripteurs des ralentissements économiques (OCDE, 2010c). Néanmoins, les comptages de marques sont exposés au biais de nationalité, du fait que les entreprises ont tendance à déposer leurs demandes de marques d'abord dans leur pays d'origine. Les marques transnationales correspondent au nombre de demandes déposées auprès de l'USPTO, de l'Office européen

de l'harmonisation dans le marché intérieur (OHMI) et du JPO, par date de demande et pays de résidence du demandeur. Pour les États-Unis, les membres de l'UE et le Japon, les comptages excluent les demandes sur leur marché intérieur (USPTO, OHMI et JPO, respectivement). Les comptages sont normalisés en tenant compte de la propension moyenne relative des autres pays à déposer auprès de ces trois bureaux. Le nombre de marques demandées sur la période 2007-09 est donné par milliard USD de PIB en PPA. Les données concernant les marques proviennent de calculs de l'OCDE basés sur les statistiques des marques de commerce ou de fabrique de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) et les données du PIB proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et reposent sur les comptes nationaux.

Entrepreneuriat

(h) *Capital-risque (rapporté au PIB)*. Un environnement financier et réglementaire qui favorise le démarrage et la croissance des entreprises nouvelles est indispensable pour permettre à l'innovation de prospérer. Les petites entreprises nouvelles et innovantes ont un besoin vital d'accès à des financements, mais les banques peuvent hésiter à accorder des prêts pour des projets à risque. Pour les entités entrepreneuriales, surtout si elles sont de création récente, basées sur la technologie et présentant un fort potentiel de croissance, le capital-risque est une importante source de financement durant les phases d'amorçage, de démarrage et de croissance. Le capital-risque se compose de capitaux privés apportés par des sociétés spécialisées dans l'intermédiation entre des sources primaires de financement (compagnies d'assurance, fonds de pension, banques, etc.) et des entreprises privées non cotées en bourse. Les données concernant les investissements en capital-risque proviennent des données sur le financement de l'entrepreneuriat de l'OCDE (OCDE, 2011b) et les données du PIB proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et reposent sur les comptes nationaux.

(i) *Entreprises brevetantes de moins de cinq ans (rapporté au PIB)*. La présence de jeunes entreprises parmi les déposants de brevets montre la dynamique inventive des entreprises très tôt dans leur développement. Les jeunes entreprises sont définies comme des entreprises de moins de cinq ans, dont la date d'immatriculation dans les registres du commerce (ORBIS®) est comprise entre 2004 et 2010. Les entreprises brevetantes sont celles qui ont déposé des demandes de brevets auprès de l'Office européen des brevets (OEB), de l'Office de brevets et des marques des États-Unis (USPTO) ou en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT) entre 2007 et 2010. On notera que cet indicateur expérimental s'obtient en reliant les données sur les brevets (demandes de brevets auprès de l'OEB/USPTO/PCT) aux données sur les entreprises (répertoriées dans la Base de données ORBIS) : les noms des demandeurs tels qu'ils apparaissent dans la demande de brevet sont mis en correspondance avec ceux des entreprises contenues dans les registres de commerce. Les comptages sont limités à un ensemble de demandeurs de brevets pour lesquels une correspondance a été trouvée avec les données des registres d'entreprises. De plus, seuls sont inclus les pays pour lesquels les taux de correspondance moyens ont été supérieurs à 70 % sur la période. Les comptages de jeunes entreprises brevetantes sont données par milliard USD de PIB en PPA. Les données sur les jeunes entreprises brevetantes proviennent de la Base de données sur les brevets de l'OCDE et de la Base de données ORBIS (Bureau Van Dijk Electronic Publishing). Les données du PIB proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et reposent sur les comptes nationaux.

(j) *Indice de facilité de l'entrepreneuriat*. Pour pouvoir accéder au marché et y prospérer, les entreprises ont besoin d'un cadre réglementaire adéquat. La plupart des pays de l'OCDE ont abaissé les barrières à l'entrepreneuriat au cours de la décennie écoulée (OCDE, 2010c). L'indicateur des « barrières à l'entrepreneuriat » est l'un des indicateurs OCDE sur la réglementation des marchés de produits qui mesure les réglementations affectant l'entrepreneuriat. L'indice utilise un barème de 0 à 6 pour évaluer les barrières à la concurrence (par exemple, barrières juridiques, exemptions des règles antitrust, barrières dans les industries de réseau et dans les services de détail et services professionnels) ; l'opacité réglementaire et administrative (par exemple, licences, autorisations, procédures) ; et les lourdeurs administratives pour la création de nouvelles entreprises. Toutefois, les indicateurs de réglementation des marchés de produits ont été mis à jour pour la dernière fois en 2008 et il se peut que les données ne reflètent plus parfaitement la situation dans des pays qui se réforment rapidement. Comme de faibles valeurs traduisent des barrières peu importantes, l'indice des barrières à l'entrepreneuriat est inversé pour pouvoir être lu de la même manière que les autres indicateurs utilisés dans ces comparaisons internationales. L'indice de facilité de l'entrepreneuriat est obtenu en déduisant du chiffre 6 la valeur de l'indice des barrières à l'entrepreneuriat. Les calculs reposent sur des données tirées de la Base de données sur la réglementation des marchés de produits de l'OCDE (www.oecd.org/economy/pmr).

L'Internet au service de l'innovation

L'Internet est devenu une infrastructure vitale pour les entreprises, les consommateurs/utilisateurs et le secteur public (OCDE, 2011a). S'agissant de la transmission de données, les niveaux de trafic ont augmenté de façon exponentielle et ils devraient continuer de suivre la même tendance. Les nouvelles applications de réseau et la migration attendue des utilisateurs de téléphonie mobile vers des réseaux 3G plus évolués sollicitent davantage les infrastructures existantes en générant plus de trafic.

(k) *Abonnés au haut débit fixe (rapporté à la population)*. Le haut débit donne un accès rapide à l'Internet et permet une plus large participation des clients, fournisseurs, concurrents, laboratoires gouvernementaux et universités au processus d'innovation. Il rend l'externalisation des approvisionnements et de la production plus efficace et a modifié de façon spectaculaire les pratiques des individus et des entreprises (OCDE, 2010c). Des travaux récents de l'OCDE font également apparaître une forte corrélation entre la pénétration du haut débit et l'utilisation des services d'administration électronique par les citoyens (OCDE, 2009). Mais si le haut débit mobile se développe rapidement et est devenu le mode d'accès principal à haut débit dans les pays de l'OCDE, les liaisons fixes filaires demeurent la base du transport de données à haut débit (OCDE, 2012b). Le haut débit fixe englobe l'ensemble des abonnements offrant une connectivité Internet par ligne DSL (la ligne DSL n'est pas comptabilisée si elle n'est pas utilisée pour un accès Internet, cas par exemple des lignes louées), par modem-câble, par fibre jusqu'à chez l'abonné (par exemple, maison, appartement) ou par fibre jusqu'au bâtiment (par exemple, réseaux locaux d'appartement) et autres connexions haut débit par courant porteur en ligne offrant des débits descendants d'au moins 256 kbit/s. Sont exclues les technologies mobiles 3G et Wifi. Le nombre d'abonnés au haut débit fixe comprend les abonnements professionnels et résidentiels et il est donné pour 100 habitants. Les données sur les abonnements haut débit fixe proviennent des statistiques du haut débit de l'OCDE (www.oecd.org/sti/ict/broadband) qui sont compilées à partir d'informations recueillies directement auprès des

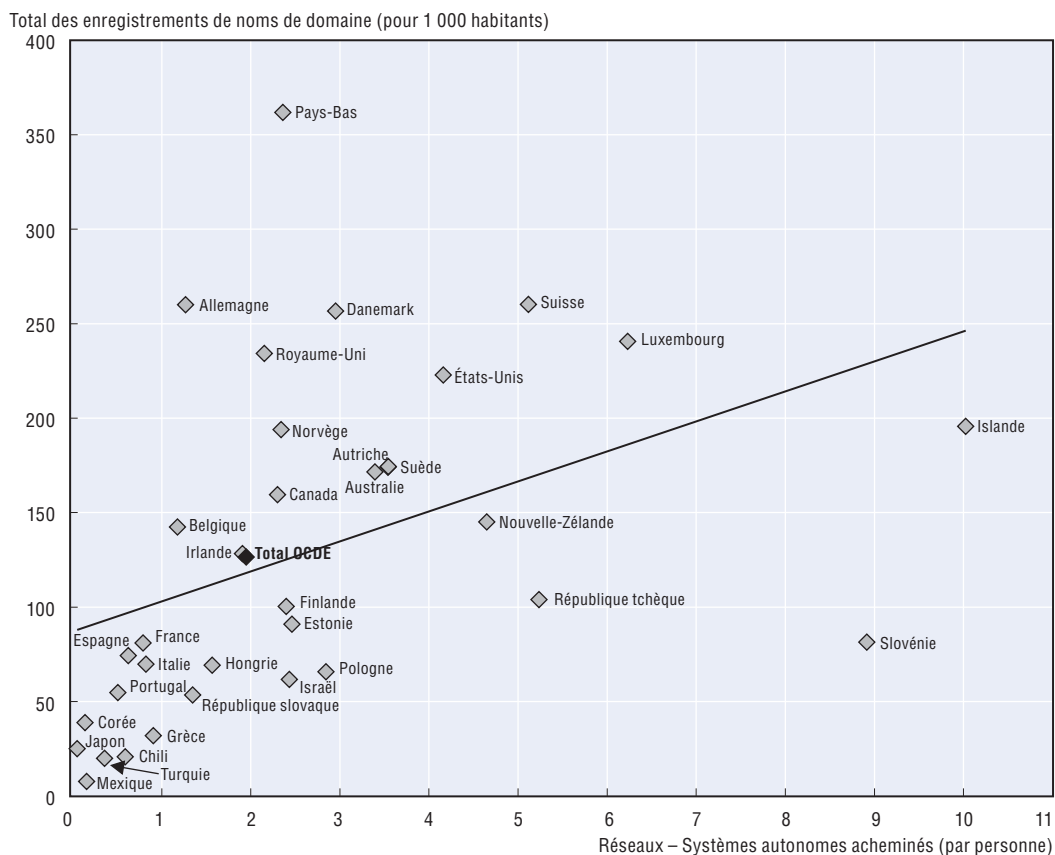
entreprises de télécommunication et des autorités nationales de régulation deux fois par an. Pour les pays non membres de l'OCDE, les données proviennent de la Base de données World Telecommunications/ICT Indicators 2011 de l'UIT et les données démographiques proviennent de l'Institut de statistique de l'UNESCO.

(l) *Abonnés au haut débit sans fil (rapporté à la population)*. Le haut débit sans fil correspond aux abonnements offrant un débit descendant affiché d'au moins 256 kbit/s par liaison satellite, sans fil fixe terrestre, sans fil mobile terrestre (y compris les abonnements mobiles standard et les abonnements pour données dédiés). Il ne comprend pas le Wifi. Le nombre d'abonnés au haut débit sans fil englobe les abonnements professionnels et résidentiels et il est donné pour 100 habitants. Les données sur les abonnements au haut débit mobile proviennent des statistiques du haut débit de l'OCDE qui sont compilées à partir d'informations recueillies directement auprès des entreprises de télécommunication et des autorités nationales de régulation deux fois par an. Pour les pays non membres de l'OCDE, les données proviennent de la Base de données World Telecommunications/ICT Indicators 2011 de l'UIT et les chiffres sur la population proviennent de l'Institut de statistique de l'UNESCO. Les abonnements par satellite, qui tendent à être nuls, ne sont pas pris en compte.

(m) *Réseaux (systèmes autonomes) (rapporté à la population)*. Le déploiement des infrastructures Internet, par exemple des réseaux individuels, est lié à l'utilisation qui en est faite, par exemple à l'enregistrement de nouveaux noms de domaine (graphique A.2). L'Internet est constitué de réseaux individuels sous une gestion administrative unique. Ces réseaux sont appelés des systèmes autonomes (SA). Ce peut être des réseaux de fournisseurs d'accès à Internet (FAI), des réseaux universitaires ou gouvernementaux, ou des réseaux d'entreprise qui ont un besoin particulier d'autonomie dans la gestion de leurs communications (p. ex. : AT&T, France Telecom, Google, NTT). Un numéro unique est attribué à chaque système autonome pour permettre son identification, et chaque SA se voit attribuer un bloc agrégé d'adresses IP (Protocole Internet). Les registres Internet régionaux (RIR) sont des entreprises sans but lucratif qui assurent l'administration et la gestion d'un espace d'adresses IP et de réseaux SA. Les SA utilisent le protocole de routage BGP (Border Gateway Protocol) pour annoncer (c'est-à-dire faire connaître) les adresses IP agrégées vers lesquelles ils peuvent livrer du trafic.

Les noms de domaines sont l'un des meilleurs indicateurs disponibles de la diffusion de l'Internet et du commerce électronique (OCDE, 2011d). Le système des noms de domaines (DNS) associe une adresse IP à un nom de domaine facile à utiliser. Les serveurs DNS gèrent quotidiennement des milliards de requêtes et sont indispensables au bon fonctionnement de l'Internet. Les domaines de premier niveau (TLD) sont divisés en deux catégories : les domaines de premier niveau générique (gTLD) tels que « .com », « .org » et les domaines de premier niveau géographiques (ccTLD), composés d'un code à deux lettres généralement réservés à un pays ou un territoire dépendant (p. ex. : « .au » pour l'Australie ou « .fr » pour la France). Entre 2000 et 2010, les enregistrements dans l'ensemble des ccTLD ont progressé à l'échelle mondiale de 24.3 % par an et ceux dans les grands gTLD de 19.8 % par an. Les enregistrements de noms de domaines sont un indicateur de l'intérêt à disposer d'une présence sur le web. La création d'un nouveau TLD peut être séduisante pour des détenteurs de marques et des organisations potentiellement intéressées par la gestion de leur propre nom en tant que domaine de premier niveau, pour une meilleure maîtrise de leur image.

Graphique A.2. Infrastructures de réseau et diffusion de l'utilisation de l'Internet, 2010



Source : OCDE (2011), *Perspectives des communications de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris. D'après www.zooknic.com et www.potaroo.net/reports/oced.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742399>

Le nombre de systèmes autonomes routés/publicés est donné par million d'habitants. Les chiffres issus des *Perspectives des communications de l'OCDE 2011* (OCDE, 2011d) ont été actualisés au moyen d'informations compilées par www.zooknic.com. Pour les pays non membres de l'OCDE, les données démographiques proviennent de l'Institut de statistique de l'UNESCO.

(n) *Indice de préparation à l'administration électronique*. Les gouvernements s'appuient de plus en plus sur l'Internet pour améliorer leurs échanges avec leurs citoyens et leur permettre ainsi d'accéder plus aisément à l'information, de compléter les formulaires requis ou de faire leur déclaration de revenu (OCDE, 2012b). Les technologies de l'information et des communications favorisent les évolutions dans la prestation de services publics en rendant possibles des services plus personnalisés et de meilleure qualité, ainsi que des mutations dans l'organisation et la gestion du travail en améliorant la cohérence et l'efficacité des services d'arrière-guichet ; la transparence des activités des pouvoirs publics s'en trouve améliorée, tout comme la participation des citoyens. Les pays de l'OCDE refondent la fonction publique au travers de l'utilisation des TIC et de structures de gouvernance basées sur ces technologies, de nouveaux modèles de collaboration (mise en commun des données, des processus et des portails) et d'administrations fonctionnant en réseau ou décloisonnées. Les TIC sont un vecteur d'innovation de plus en plus puissant

dans le secteur public. L'indice de préparation à l'administration électronique est un indice composite montrant dans quelle mesure un pays est préparé à utiliser, pour plus d'efficacité, des structures d'administration publique faisant appel aux TIC, et qui évalue sa capacité à développer et à déployer des services d'administration électronique. L'indice varie de 0 (faible niveau de préparation) à 1 (niveau élevé). Les données sont tirées de l'enquête sur l'administration électronique des Nations Unies (*e-Government Survey*) de 2012 (ONU, 2012).

Flux et commercialisation de connaissances

La recherche publique est à l'origine d'importantes percées scientifiques et technologiques. Pour en maximiser les retombées économiques et sociales, ainsi que le retour sur les investissements publics dans la R-D, des articulations efficaces sont nécessaires entre le secteur universitaire et l'industrie. La circulation des connaissances entre les établissements publics de recherche et l'industrie prend diverses formes : création d'entreprises, projets de recherche conjoints, formation, conseil et travail sous contrat, commercialisation des résultats de la recherche publique, mobilité géographique des personnels et coopération informelle entre chercheurs.

(o) *R-D publique financée par l'industrie (rapporté au PIB)*. Le financement direct de la recherche publique par l'industrie prend la forme de subventions, de dons et de contrats ; il influe sur le champ et l'orientation de la recherche publique, généralement en faveur d'activités davantage tournées vers les applications et la commercialisation. La part des dépenses de R-D publique financée par l'industrie correspond à la contribution du secteur intérieur des entreprises aux dépenses *intra-muros* de R-D des secteurs de l'enseignement supérieur (DIRDES) et de l'État (DIRDET). Les données proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et reposent sur des enquêtes nationales de R-D harmonisées et les comptes nationaux.

(p) *Brevets déposés par des universités et laboratoires publics (rapporté au PIB)*. La cession de brevets et de licences permet la diffusion et la commercialisation de la somme des connaissances produites par la recherche publique. Les demandes de brevets par les universités et les établissements publics de recherche englobent les secteurs de l'État, de l'enseignement supérieur et des hôpitaux. Elles couvrent les demandes de brevets déposées entre 2005 et 2009 en vertu du PCT, en phase internationale, par date de priorité et pays de résidence du demandeur. Les noms des demandeurs de brevets sont répartis entre secteurs institutionnels selon une méthodologie élaborée par Eurostat et la Katholieke Universiteit Leuven (KUL). Seuls sont pris en compte les pays dans lesquels au moins 250 brevets ont été déposés sur la période. Du fait d'importantes variations dans les noms enregistrés dans les dossiers de brevets, des erreurs d'affectation par secteur peuvent se produire et donc introduire des biais dans l'indicateur obtenu. Les données proviennent de la Base de données sur les brevets de l'OCDE. Les comptages de brevets déposés par les universités et instituts publics de recherche sont exprimés par milliards USD de PIB (PPA). Les données sur le PIB proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE, et reposent sur les comptes nationaux de l'OCDE.

(q) *Collaboration internationale rapportée au total des articles scientifiques (%)*. La spécialisation croissante des disciplines scientifiques et la complexité de plus en plus grande de la recherche encouragent les scientifiques à s'engager dans des recherches en collaboration. La production de savoir scientifique passe de l'individu au groupe, d'organismes isolés à une pluralité d'institutions, du champ national à la sphère

internationale. Les chercheurs opèrent de plus en plus en réseau au-delà des frontières nationales et organisationnelles (OCDE, 2009). Les publications de recherche avec co-auteurs étrangers donnent une mesure directe de la collaboration internationale scientifique. Il s'agit de la proportion d'articles scientifiques produits en collaboration par au moins deux auteurs de pays différents entre 2008 et 2010. Les chiffres sont calculés en prenant la part de la production d'une institution dans laquelle figurent des adresses de plusieurs pays sur la période. Les données sont tirées du classement *SCImago Journal & Country Rank (SJR)* (www.scimagojr.com) effectué par le Groupe SCImago Research (CSIC).

(r) *Co-invention internationale rapportée aux brevets PCT (%)*. Les brevets avec co-inventeurs étrangers donnent une idée de l'internationalisation de la recherche et illustrent la coopération en matière de R-D et les échanges de savoir formels entre inventeurs de pays différents. La collaboration internationale entre chercheurs peut avoir lieu soit au sein d'une entreprise multinationale (possédant des établissements de recherche dans plusieurs pays), soit par le biais d'une coentreprise de recherche associant plusieurs entreprises ou institutions (par exemple, universités ou établissements publics de recherche). La coopération internationale est moins généralisée pour les inventions brevetées que pour les publications scientifiques (OCDE, 2011a). La co-invention internationale se mesure comme étant la part du nombre total de brevets ayant un inventeur du pays dans le nombre total de brevets déposés en vertu du PCT entre 2007 et 2009 et dont au moins un des inventeurs est situé à l'étranger. Les données proviennent de la Base de données sur les brevets de l'OCDE.

Ressources humaines pour l'innovation

Les systèmes d'enseignement jouent un rôle important dans le soutien de l'innovation, dans la mesure où les sociétés fondées sur le savoir ont besoin d'une main-d'œuvre hautement qualifiée et flexible. Si les compétences de base sont généralement considérées comme importantes pour l'assimilation des nouvelles technologies, des compétences de haut niveau sont indispensables pour la création de connaissances et technologies nouvelles.

(s) *Population adulte diplômée du supérieur (%)*. La population adulte ayant atteint un niveau de formation supérieur est un indicateur de la population de travailleurs d'un pays dotés de connaissances et de qualifications avancées et spécialisées. Elle indique sa capacité à assimiler, développer et diffuser des savoirs et montre sa capacité à améliorer en permanence son offre de compétences de haut niveau. Le niveau d'éducation a des répercussions sur tous les aspects de l'apprentissage des adultes. Les adultes ayant des niveaux d'instruction élevés sont davantage susceptibles de suivre un enseignement institutionnel et une formation continue durant leur vie active que des adultes ayant fait des études moins poussées. Les diplômés de l'enseignement supérieur sont des personnes titulaires d'un diplôme universitaire, de qualifications professionnelles ou de diplômes de recherche avancée assimilables à un doctorat, au minimum au niveau 5 de la Classification internationale type de l'enseignement (CITE) de 1997. On entend par population adulte les personnes âgées de 25 à 64 ans. Les données sur la population et le niveau d'éducation sont compilées à partir d'enquêtes nationales sur la population active. Pour les pays européens, l'Islande, la Norvège, la Suisse et la Turquie, les données proviennent d'Eurostat. Pour les autres pays, elles sont tirées de *Regards sur l'éducation 2011* de l'OCDE (www.oecd.org/Regards sur l'éducation 2011) (OCDE, 2011e).

(t) *Meilleurs élèves de 15 ans en science (%)*. La demande de compétences met de plus en plus l'accent sur les capacités à adapter et à combiner des connaissances pluridisciplinaires et à résoudre des problèmes complexes. L'acquisition de ces compétences débute à un âge très précoce. Les élèves les mieux notés en science sont ceux qui ont obtenu l'un des deux niveaux les plus élevés de compétences (niveaux 5 et 6) à l'épreuve scientifique du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) de l'OCDE (c'est-à-dire ayant obtenu des notes supérieures à 633.33 points). Le taux de jeunes les mieux notés est exprimé en pourcentage de jeunes âgés de 15 ans. Les données proviennent de la Base de données PISA 2009 de l'OCDE (www.pisa.oecd.org).

(u) *Taux d'obtention du doctorat en science et ingénierie*. Les titulaires d'un doctorat sont des personnes ayant obtenu le plus haut niveau d'instruction ; ce sont des acteurs clés de la recherche et de l'innovation. Ils ont été spécifiquement formés pour conduire les recherches et sont considérés comme les mieux qualifiés pour créer et diffuser le savoir (OCDE, 2010c). Ils ont achevé un deuxième cycle d'enseignement universitaire et obtenu un diplôme de niveau 6 de la CITE. Après avoir mené à bien un programme de recherche avancée, ils ont acquis une qualification de chercheur de haut niveau (par exemple, un doctorat). Les taux de diplômés désignent le pourcentage estimé des individus d'une cohorte d'âge qui obtiendront le niveau d'enseignement correspondant au cours de leur vie (le nombre de diplômés, quel que soit leur âge, est divisé par le nombre d'individus ayant l'âge théorique d'obtention du diplôme). Toutefois, dans certains pays (par exemple, Allemagne, Suède et Suisse), les taux d'obtention du doctorat sont gonflés par une forte proportion d'étudiants étrangers. Les diplômes en science englobent les sciences de la vie, les sciences physiques, les mathématiques et statistiques et l'informatique. Les diplômes en ingénierie englobent l'ingénierie et les techniques apparentées, les industries de transformation et de traitement, l'architecture et le bâtiment. Les taux présentés combinent les taux d'obtention de diplômes de niveau doctorat et la proportion de titulaires d'un doctorat par domaine d'étude. Ils constituent une bonne approximation des taux d'obtention d'un diplôme en sciences et ingénierie du niveau doctorat. Les données proviennent de *Regards sur l'éducation de l'OCDE 2011* (OCDE, 2011e) et de la Base de données sur l'éducation de l'OCDE (www.oecd.org/education/database).

(v) *Professions S-T dans l'emploi total (%)*. Les ressources humaines consacrées à la science et la technologie (RHST) sont des acteurs majeurs de l'innovation. Ce sont des personnes ayant obtenu un diplôme d'études supérieures (niveaux 5 ou 6 de la CITE) ou exerçant dans le domaine scientifique et technologique une profession qui normalement exige des qualifications de haut niveau, et dont le potentiel d'innovation est élevé. Cette catégorie englobe les professions intellectuelles et scientifiques et les techniciens et personnel assimilé. Les professions intellectuelles et scientifiques englobent les spécialistes des sciences physiques, mathématiques et sciences de l'ingénierie (physiciens, chimistes, mathématiciens, statisticiens, spécialistes de l'informatique, architectes, ingénieurs) ; les spécialistes des sciences de la vie et de la santé (biologistes, agronomes, médecins, dentistes, vétérinaires, pharmaciens, cadres infirmiers) ; les spécialistes de l'enseignement et les autres spécialistes des professions intellectuelles et scientifiques (spécialistes des fonctions administratives et commerciales des entreprises, spécialistes de la documentation, spécialistes des sciences sociales, créateurs, membres du clergé et spécialistes de l'administration des services publics). Les techniciens et personnel assimilé englobent les professions intermédiaires des sciences physiques et techniques, des sciences de la vie et de la santé, de l'enseignement et les autres professions intermédiaires

(finance, vente, services aux entreprises, courtage en marchandises, gestion administrative, administration publique, inspecteurs de police, travailleurs sociaux, artistes du spectacle et sportifs, ministres des cultes). Les données proviennent de la Base de données ANSKILL de l'OCDE.

Composition structurelle de la DIRDE (diagramme 2 des profils par pays)

La structure industrielle d'un pays conditionne la composition de sa DIRDE et elle influe sur les perspectives de croissance de son système de recherche en entreprise.

Structure industrielle

Les industries et services sont définis par rapport à la Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI) Rév.3. Les secteurs sont classés selon leur intensité de R-D (dépenses de R-D rapportées à la production). Les données proviennent de la Base de données ANBERD de l'OCDE (www.oecd.org/sti/anberd). La conversion d'ANBERD ainsi que de la famille des bases de données sectorielles STAN de l'OCDE vers la nouvelle classification sectorielle (CITI Rév.4) est en cours. Donc, pour le moment, et malgré la disponibilité de certaines données selon la nouvelle classification, les groupements sectoriels sont ceux des années précédentes.

Les groupements sectoriels sont définis comme suit :

L'*industrie* comprend les activités extractives (CITI 10-14), les activités de fabrication (CITI 15-37) et la production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau (CITI 40-41), tandis que les *services* englobent les services du secteur marchand (CITI 50-74) et les services du secteur non marchand (CITI 75-99).

La *production manufacturière de haute technologie* comprend les produits pharmaceutiques (CITI 2423), la fabrication de machines de bureau, de machines comptables et de matériel de traitement de l'information (CITI 30), la fabrication d'équipements et appareils de radio, télévision et communication (CITI 32), la fabrication d'instruments médicaux, de précision et d'optique et d'horlogerie (CITI 33), tandis que les *industries de moyenne-forte à faible technologie* englobent toutes les autres industries manufacturières.

Les *services marchands à forte intensité de savoir* englobent les postes et télécommunications (CITI 642), l'intermédiation financière (CITI 65-67) et certaines activités économiques à forte intensité de savoir (CITI 72-74), notamment les activités informatiques et rattachées (CITI 72) et la recherche-développement (CITI 73). Les *services à faible intensité de savoir* englobent tous les autres services marchands.

Les *industries de ressources primaires* sont celles qui impliquent la récolte, l'extraction et la transformation de ressources naturelles. Cet agrégat englobe l'agriculture, la chasse, la sylviculture et la pêche (CITI 01-05), les activités extractives (CITI 10-14), les produits alimentaires, boissons et tabac (CITI 15-16), le bois et les articles en bois et en liège (CITI 20), la fabrication de papier, de carton et d'articles en papier et en carton (CITI 21), la cokéfaction, la fabrication de produits pétroliers raffinés et de combustibles nucléaires (CITI 23), la fabrication d'autres produits minéraux non métalliques (CITI 26), la fabrication de produits métallurgiques de base (CITI 27) et la production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau (CITI 40-41). En raison de leur faible contribution à la DIRDE totale et de problèmes de disponibilité de données, la fabrication d'articles d'habillement et la préparation des teintures des fourrures (CITI 18) ainsi que les cuirs, produits de cuir et

chaussures (CITI 19) sont exclus. Ce groupement sectoriel n'est pas représenté dans les graphiques des pays pour lesquels ces industries contribuent de manière marginale aux dépenses de R-D des entreprises.

Population d'entreprises

Taille d'entreprise. Les PME jouent un rôle clé dans la R-D et le système d'innovation. Elles sont définies comme des entreprises comptant moins de 250 salariés ; les grandes entreprises comptent au moins 250 salariés. Les données sur la DIRDE par taille d'entreprise proviennent de la Base de données RDS de l'OCDE.

Rôle des multinationales

Les filiales étrangères contribuent de multiples manières à la compétitivité internationale de leur pays d'accueil en donnant aux entreprises locales un accès à de nouveaux marchés, en introduisant de nouvelles technologies et en générant des externalités de connaissances. Elles investissent en particulier dans la R-D une plus forte proportion de leur chiffre d'affaires que les entreprises locales (OCDE, 2009). De plus, à la recherche de nouvelles compétences technologiques, de plus vastes débouchés sur les marchés locaux et de moindres coûts de R-D, des entreprises déplacent leurs activités de recherche à l'étranger. L'origine géographique d'une filiale étrangère est le pays de résidence du contrôleur ultime. Un investisseur (société ou particulier) est considéré comme exerçant le contrôle ultime s'il est à la tête d'un groupe de sociétés et contrôle directement ou indirectement toutes les sociétés du groupe, sans faire lui-même l'objet d'un contrôle par quelque autre entreprise ou particulier que ce soit. Le contrôle implique la capacité de nommer une majorité d'administrateurs habilités à diriger l'entreprise, à guider ses activités et à définir sa stratégie. Le plus souvent, cette capacité peut être exercée par un investisseur unique détenant plus de 50 % des actions avec droit de vote. Les données proviennent des Bases de données AFA et FATS de l'OCDE.

Avantage technologique révélé dans certains domaines technologiques (diagramme 3 des profils par pays)

L'indice d'avantage technologique révélé (ATR) donne une idée de la spécialisation relative d'un pays dans certains domaines technologiques. Il est établi à partir des demandes de brevets déposées en vertu du PCT et est défini comme la part des brevets d'un pays dans un domaine technologique donné divisée par la part de ce pays dans tous les domaines faisant l'objet de brevets. L'indice est égal à zéro quand le pays ne détient aucun brevet dans le secteur considéré ; il est égal à 1 quand la part du pays dans le secteur est égale à sa part dans l'ensemble des domaines (pas de spécialisation) ; et il est supérieur à 1 quand une spécialisation positive est observée. Seules les économies détenant plus de 500 brevets sur la période considérée sont prises en compte. Les données proviennent de la Base de données sur les brevets de l'OCDE.

Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour la recherche et l'innovation (diagramme 4 des profils par pays)

Ce graphique met en lumière plusieurs caractéristiques des systèmes nationaux de recherche et d'innovation constituant des domaines d'intervention publique directe ou indirecte.

Recherche publique

Par secteur d'exécution. La recherche publique se fait traditionnellement dans les universités et établissements publics de recherche. Bien que l'on constate dans la zone OCDE une tendance générale au renforcement du rôle des universités, les établissements publics de recherche apportent toujours une contribution majeure dans plusieurs pays (par exemple, Fédération de Russie, Luxembourg, République populaire de Chine). Le graphique indique la répartition entre la R-D exécutée par les universités (recherche publique en université) et la R-D exécutée par les établissements publics de recherche (recherche publique en laboratoire public), en pourcentage des dépenses publiques totales de R-D. Les dépenses publiques consacrées à la R-D sont la somme de la DIRDES et de la DIRDET. Les données proviennent de la Base de données PIST de l'OCDE et reposent sur des enquêtes nationales de R-D harmonisées.

Par mission/orientation. L'essentiel de la recherche fondamentale est le fait des universités et des EPR. La recherche fondamentale est indispensable à la création de nouvelles connaissances scientifiques et technologiques et elle contribue à l'édification des fondements pérennes de la société du savoir. Elle désigne les travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement pour l'acquisition de nouveaux savoirs, sans perspective particulière d'application ou d'utilisation. Le graphique montre la répartition entre la dépense publique de R-D pour la recherche fondamentale (recherche publique tournée vers la recherche fondamentale) et la dépense publique de R-D pour la recherche expérimentale et appliquée. La dépense publique totale de R-D est la somme de la DIRDES et de la DIRDET. Les données proviennent de la Base de données RDS de l'OCDE et reposent sur des enquêtes nationales harmonisées sur la R-D.

Par objectif socioéconomique. Les crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD) par objectif socioéconomique indiquent l'importance relative des divers objectifs socioéconomiques, comme la défense, la santé ou l'environnement, dans les dépenses publiques de R-D. Ce sont les fonds engagés par l'administration fédérale/centrale en faveur de la R-D (les CBPRD ne couvrent en général que l'administration fédérale/centrale). Les programmes sont répartis par objectif socioéconomique en fonction des intentions exprimées quand les fonds sont engagés, lesquelles peuvent différer du contenu effectif des projets réalisés. Ils sont le reflet des politiques à un instant donné. La classification utilisée est la Nomenclature pour l'analyse et la comparaison des budgets et programmes scientifiques (NABS) de la Commission européenne (voir le *Manuel de Frascati* de l'OCDE). Les données sur les CBPRD sont extraites des rapports des financeurs ; elles sont moins précises que les données communiquées par les exécutants mais elles sont plus récentes et peuvent être reliées aux problématiques de l'action publique au moyen d'une classification par « objectif » ou par « but ». Les données proviennent de la Base de données RDS de l'OCDE et reposent sur des données budgétaires rassemblées par les autorités nationales au moyen de statistiques recueillies pour les budgets.

Les CBPRD civils englobent l'ensemble des CBPRD moins la défense. La R-D pour la défense financée par l'État inclut la R-D militaire nucléaire et spatiale mais exclut la R-D civile financée par les ministères de la Défense (météorologie, par exemple).

La recherche publique générique comprend les fonds généraux des universités (FGU), qui sont une dotation globale comprenant une part estimée pour la R-D et qui sont accordés par l'État au secteur de l'enseignement supérieur, et les CBPRD pour la recherche non orientée, qui couvrent le financement des programmes de recherche destinés à faire

progresser la connaissance. La recherche publique thématique englobe tous les autres CBPRD.

Par mécanisme de financement. L'État finance la recherche publique au moyen de financements soit institutionnels soit par projet. Les dotations globales aux institutions assurent un financement à long terme stable de la recherche, tandis que le financement par projet peut encourager la concurrence à l'intérieur du système de recherche et cibler des domaines stratégiques. Par définition, les financements par projet vont à des projets soumis par des groupes ou des individus qui recouvrent une activité de R-D de portée, de budget et de durée limités alors que les financements institutionnels sont alloués à des institutions sans sélection directe particulière de projets ou programmes de R-D (OCDE, 2010c). Le chiffre indique la répartition entre financements institutionnels et financements par projet pour certains pays de l'OCDE. Les données proviennent d'un projet exploratoire réalisé par le GENIST sur le financement public de la R-D (Van Steen, 2012).

Soutien public à la R-D et l'innovation des entreprises

L'investissement privé dans la R-D et l'innovation peut être inférieur à un optimum social, du fait principalement que le rendement en est incertain ou que l'innovateur n'est pas en mesure de s'appropriier la totalité des retombées. Les gouvernements jouent donc un rôle important en encourageant l'investissement dans la R-D et l'innovation. Ils peuvent choisir parmi divers outils pour soutenir la R-D du secteur privé. Ils peuvent proposer aux entreprises des aides directes sous forme de subventions, de prêts ou de marchés publics ou avoir recours à des incitations fiscales comme les crédits d'impôt pour la R-D, les abattements fiscaux en faveur de la R-D, la réduction des charges sociales du personnel de R-D et l'amortissement accéléré du capital pour la R-D (Colecchia, 2007).

Relativement à la recherche publique. Les gouvernements soutiennent à la fois la recherche du secteur public et la R-D et l'innovation des entreprises, mais dans des proportions différentes. La plupart des deniers publics consacrés à la R-D vont aux universités et aux EPR. Toutefois, le soutien public à la R-D des entreprises semble avoir gagné du terrain dans de nombreux pays depuis cinq ans. Le graphique montre la proportion relative du financement public vers les universités et EPR et vers les entreprises. Le premier est défini comme la somme de la DIRDES et de la DIRDET, financées tant par l'État que par l'enseignement supérieur. Le second est défini comme la somme de la DIRDE financée par l'État et du coût estimé des incitations fiscales à la R-D, s'il y a lieu. Le résultat est présenté sous la forme d'un pourcentage de la somme des deux. Les données proviennent de la Base de données RDS de l'OCDE et de données sur les incitations fiscales à la R-D recueillies par le GENIST en 2010 et 2011.

Par mécanisme de financement. Les subventions ou aides directes à la R-D ciblent des projets spécifiques susceptibles de générer d'importantes retombées sociales. Les crédits d'impôt réduisent le coût marginal des activités de R-D et permettent aux entreprises privées de choisir quels projets financer. La répartition optimale entre soutien direct et indirect à la R-D varie d'un pays à l'autre, dans la mesure où chaque instrument vise à remédier à des défaillances du marché qui sont différentes et à stimuler différents types de R-D. Ainsi, les crédits d'impôt encouragent principalement la recherche appliquée à court terme, tandis que les aides directes favorisent davantage la recherche à long terme. Le financement direct de la R-D par l'État correspond au montant de la R-D des entreprises financé par l'État, tel qu'indiqué par les entreprises. Il est la somme de différentes composantes (contrats, prêts, aides/subventions) qui ont différents impacts sur le coût

d'exécution de la R-D. Les subventions et prêts à la R-D diminuent le coût d'exécution de la R-D, alors que les contrats (généralement accordés au travers d'une procédure d'appel à la concurrence) n'affectent pas directement le coût d'exécution de la R-D. Les pertes fiscales concédées au titre des incitations fiscales à la R-D et l'innovation constituent une estimation du coût des allègements fiscaux en faveur de la R-D. Comme le coût de ces incitations fiscales est estimé et notifié de différentes façons selon les pays, ces indicateurs ont un caractère expérimental. L'assiette des dépenses de R-D peut différer, et les entreprises peuvent dans certaines circonstances utiliser des incitations fiscales à la R-D pour financer de la R-D *intra-muros* ou *extra-muros*, dont une partie peut être exécutée dans d'autres secteurs. Les incitations fiscales sont exclues de la définition de la DIRDE financée par l'État afin de limiter les risques de double comptage. Les données proviennent de la Base de données RDS de l'OCDE et de données sur les incitations fiscales à la R-D recueillies par le GENIST en 2010 et 2011.

Références

- AIE (2011), *CO₂ emissions from fuel consumption*, OCDE, Paris.
- CE (Commission européenne) (2009), *INNO-Policy Trendchart Innovation Policy Progress Reports*, <http://proinno.intrasoft.be/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=261&parentID=52>.
- CE (2010), *Erawatch CountryReports 2010*, http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/oencms/information/reports/country_rep/.
- CE (2011a), *INNO-Policy Trendchart Mini Country Reports*, www.proinno-europe.eu/inno-policy-trendchart/repository/country-specific-trends.
- CE (2011b), « *Monitoring industrial research: the 2011 EU industrial R&D investment Scoreboard* » (Tableau de bord 2011 sur les investissements en R-D industrielle), Commission européenne, Luxembourg.
- Classement académique des universités mondiales (ARWU) (2011) (« Classement de Shanghai »), www.arwu.org/.
- Colecchia, A. (2007) « *R&D Tax Incentives and R&D Statistics: What Next?* », document de travail interne, Division des analyses économiques et des statistiques, OCDE, Paris.
- Flanagan, K., E. Uyarra et M. Laranja (2010), « *The policy mix for innovation: rethinking innovation policy in a multi-level, multi-actor context* », Munich Personal RePEc Archive (MPRA) n° 23567, juillet.
- OCDE (2009), *Science, technologie et industrie – Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010a), *Science, technologie et industrie – Perspectives de l'OCDE 2010*, www.oecd.org/sti/outlook.
- OCDE (2010b), « *Monitoring innovation and policies: developing indicators for analysing the innovation policy mix* », document de travail interne, Division des analyses économiques et des statistiques, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, OCDE, Paris.
- OCDE (2010c), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010d), *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011a), *Science, technologie et industrie – Tableau de bord de l'OCDE 2011*, www.oecd.org/sti/tableaubord.
- OCDE (2011b), *Panorama de l'entrepreneuriat*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011c), *Réformes économiques : Objectif croissance 2011*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011d), *Perspectives des communications de l'OCDE 2011*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011e), *Regards sur l'éducation 2011*, OCDE, Paris.
- OCDE (2011f), *Vers une croissance verte : Suivre les progrès. Les indicateurs de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2012a), *Réformes économiques : Objectif croissance 2012*, OCDE, Paris
- OCDE (2012b), *Perspectives de l'économie Internet de l'OCDE 2012*, OCDE, Paris.

ONU (2012), UN e-Government Survey, Nations Unies, NY. <http://egovernments.wordpress.com/2010/04/15/united-nations-global-e-government-survey-2010>.

SCImago (2007), SJR – SCImago Journal & Country Rank, www.scimagoir.com/pdf/sjr_2011_world_report.pdf, consulté les 22 et 20 février 2012.

Van Steen, J. (2012), « Modes of public funding of R&D: Towards internationally comparable indicators », *STI Working Paper 2012/4*.

Bases de données :

AIE, CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics.

Banque mondiale (2011), Les indicateurs du développement dans le monde (WDI).

Bureau Van Dijk, Base de données ORBIS, Bureau Van Dijk Electronic Publishing.

Eurostat (2012), Base de données sur les niveaux d'éducation, résultats et bénéfices de l'éducation, juin.

FMI (2012), World Economic Outlook Database.

OCDE (2012), Base de données ANBERD (www.oecd.org/sti/anberd.fr).

OCDE (2012), Base de données ANSKILL.

OCDE (2012), Base de données sur les brevets (www.oecd.org/sti/brevets)

OCDE (2012), Base de données sur les statistiques de la recherche-développement (SRD) (www.oecd.org/sti/srd).

OCDE (2012a), *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, vol. 2012, n° 1, OCDE, Paris, www.oecd.org/sti/pist.

OCDE (2011), Bases de données AFA and FATS.

OCDE (2011), Base de données de l'éducation (www.oecd.org/education/database).

OCDE (2011), Base de données sur les niveaux d'éducation.

OCDE (2011), Base de données sur la réglementation des marchés de produits (www.oecd.org/economy/pmr).

OCDE (2011), Base de données sur la productivité (www.oecd.org/statistics/productivity).

OCDE (2011), Base de données pour l'ANalyse STructurelle (STAN) (www.oecd.org/sti/stan.fr).

OCDE (2010), Base de données sur le financement de l'entrepreneuriat.

OCDE (2009), Base de données du Programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des élèves (PISA) (www.pisa.oecd.org).

UIT (2011), *World Telecommunication/ICT Indicators 2011*, Union internationale des télécommunications.

UNESCO Institut de statistique (UIS) (2012), Bases de données sur l'éducation et sur la science et la technologie, Institut de statistique de l'UNESCO.

ANNEXE B

*Annexe statistique des profils par pays des Perspectives de l'OCDE 2012**

* Israël : les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Diagramme 1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011**
 Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

	Base scientifique											
	Dépenses publiques de R-D (sur PIB)				Universités du Top 500 (sur PIB)				Publications dans des revues du quartile supérieur (sur PIB)			
	(a)				(b)				(c)			
	Année (2010)	Valeur	Note	Rang (42)	Année (2010)	Valeur	Note	Rang (43)	Année (2009)	Valeur	Note	Rang (40)
Afrique du Sud	2008	0.37		37		0.01		26		0.01		32
Allemagne		0.93	1	6		0.01		16		0.02		20
Argentine		0.46		33		0.00		33	..	..	..	..
Australie	2008	0.81		13		0.02		6		0.03		10
Autriche		0.87	2	8		0.02		5		0.02		17
Belgique		0.65	3	22		0.02		11		0.03		12
Brésil	2004	0.54	4	28		0.00	1	30		0.01	1	36
Canada	2011	0.82	3	12		0.02		14		0.03		11
Chili		0.16	5	40		0.01		24		0.01		30
Chine		0.47		32		0.00		29		0.01		34
Colombie	2009	0.09	4	41		0.00	2	38	..	..	..	..
Corée		0.88		7		0.01		21		0.02		25
Danemark		0.96	6	5		0.02		10		0.04		5
Égypte	..	..	..	..		0.00	1	32	..	..	..	..
Espagne		0.67	3	21		0.01		22		0.02		23
Estonie		0.79		14		0.00		38		0.03		15
États-Unis	2009	0.73	7	17		0.01		18		0.02		22
Fédération de Russie		0.46		34		0.00		35		0.00		39
Finlande		1.15		1		0.03		4		0.04		7
France		0.85	3	9		0.01		20		0.02		21
Grèce	2007	0.42	6	36		0.01		25		0.02		18
Hongrie		0.45	8	35		0.01		19		0.02		27
Inde	2007	0.50	9	29		0.00	1	37		0.01	1	37
Indonésie	2001	0.04	10	42		0.00	1	38		0.00	1	40
Irlande		0.59	11	24		0.02		13		0.02		16
Islande	2008	1.14	3	2		0.00		38		0.04		3
Israël		0.75	12	16		0.03		2		0.04		4
Italie		0.54	3	26		0.01		17		0.02		24
Japon		0.71		18		0.01		27		0.01		28
Luxembourg		0.48	3	31		0.00		38		0.01		35
Mexique	2009	0.25	13	39		0.00		36		0.00		38
Norvège		0.83		11		0.01		15		0.03		14
Nouvelle-Zélande	2009	0.76		15		0.04		1		0.04		6
Pays-Bas		0.96	14	4		0.02		8		0.04		8
Pologne		0.54		27		0.00		31		0.01		29
Portugal		0.70	3	19		0.01		23		0.02		19
République slovaque		0.36	15	38		0.00		38		0.01		31
République tchèque		0.59		25		0.00		28		0.02		26
Royaume-Uni		0.65	3	23		0.02		12		0.04		9
Slovénie		0.68		20		0.02		9		0.03		13
Suède		1.06	6	3		0.03		3		0.04		2
Suisse		0.83	16	10		0.02		7		0.05		1
Turquie		0.48		30		0.00		34		0.01		33
Moyenne de l'échantillon OCDE		0.71				0.01				0.02		
Médiane de l'échantillon OCDE		0.72				0.01				0.02		

Notes :

Dépenses publiques de R-D (sur PIB)

1. La DIRDES est une estimation ou projection nationale. La DIRDET peut être surestimée.
2. Estimation ou projection nationale provisoire.
3. Provisoire.
4. *Source* : Institut de statistique de l'Unesco, avril 2012.
5. Provisoire et fondé sur des sources nationales.
6. Estimation ou projection nationale.
7. La DIRDES exclut les dépenses en capital (toutes ou en partie). La DIRDET ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.
8. La somme des éléments ventilés par secteur d'exécution n'ajoute pas au total.
9. *Source* : Institut de statistique de l'Unesco, avril 2012. La DIRD est une estimation nationale ou est fondée sur une estimation nationale.
10. *Source* : Institut de statistique de l'Unesco, avril 2012. La DIRD est partielle et extraite d'une publication régionale.
11. La DIRDES est une estimation ou projection nationale.
12. La DIRDES exclut la R-D dans le domaine des sciences sociales et humaines, et est provisoire. La DIRDET exclut le secteur de la défense (tout ou en partie), et est provisoire.
13. Sources nationales (INEGI-Conacyt 2010).
14. La DIRDET peut être surestimée.
15. La DIRDET exclut le secteur de la défense (tout ou en partie).
16. La DIRDET ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.

Universités du Top 500 (sur PIB)

1. *Source* : FMI *World Economic Outlook*, avril 2012 (PIB).
2. Le PIB est une estimation du FMI fondée sur la base de donnée *World Economic Outlook* du FMI, avril 2012.

Publications dans des revues du quartile supérieur (sur PIB)

1. *Source* : FMI *World Economic Outlook*, avril 2012 (PIB par tête).


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742589>

Diagramme 1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011**
 Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

R-D et innovation des entreprises									
Dépenses de R-D des entreprises (sur PIB)				Entreprises du Top 500 des investisseurs dans la R-D (sur PIB)					
(d)				(e)					
	Année (2010)	Valeur	Note	Rang (42)		Année (2010)	Valeur	Note	Rang (43)
Afrique du Sud	2008	0.54		30			0.00		26
Allemagne	2011	1.92	1	9			0.00		26
Argentine		0.14		40			0.00		26
Australie	2009	1.30		16			0.01		9
Autriche		1.88	2	10			0.00		26
Belgique		1.32	1	14			0.01		17
Brésil	2004	0.36	3	32			0.00		26
Canada	2011	0.91	1	21			0.01		13
Chili		0.16	4	39			0.00	1	24
Chine		1.30		15			0.00		21
Colombie	2009	0.03	3	41			0.00		26
Corée		2.80		2			0.00		26
Danemark		2.08	5	7			0.00	2	26
Égypte	..	..	..	..			0.01		15
Espagne		0.71	1	26			0.00		26
Estonie		0.82		24			0.03		4
États-Unis	2009	2.04	6	8			0.00		26
Fédération de Russie		0.70		27			0.02		7
Finlande		2.70		3			0.00	1	26
France		1.38	1	13			0.00		20
Grèce	2007	0.17		38			0.01		11
Hongrie		0.69	7	28			0.00		25
Inde	2007	0.26	8	35			0.01		8
Indonésie	2001	0.01	9	42			0.00		26
Irlande		1.18	5	17			0.00		26
Islande	2008	1.44	1	11			0.01		12
Israël		3.51	10	1			0.00	1	23
Italie	2011	0.66	1	29			0.00	1	26
Japon		2.49		4			0.03		3
Luxembourg		1.16	1	18			0.01		14
Mexique	2009	0.18		37			0.00		18
Norvège		0.87		23			0.00		26
Nouvelle-Zélande	2009	0.54		31			0.05		1
Pays-Bas		0.89		22			0.02		5
Pologne		0.20		36			0.01		16
Portugal		0.72	1	25			0.00		26
République slovaque		0.27		34			0.00		26
République tchèque		0.97		20			0.00		22
Royaume-Uni		1.07	1	19			0.04		2
Slovénie		1.43		12			0.00		19
Suède		2.34	5	5			0.01		10
Suisse	2008	2.20		6			0.00		26
Turquie		0.36		33			0.02		6
Moyenne de l'échantillon OCDE		1.27					0.01		
Médiane de l'échantillon OCDE		1.12					0.00		

Notes :

Dépenses de R-D des entreprises (sur PIB)

1. Provisoire.
2. Estimation ou projection nationale provisoire.
3. *Source* : Institut de statistique de l'Unesco, avril 2012.
4. Provisoire et fondé sur des sources nationales.
5. Estimation ou projection nationale.
6. Les données excluent les dépenses en capital (toutes ou en partie).
7. La somme des éléments ventilés par secteur d'exécution n'ajoute pas au total.
8. *Source* : Institut de statistique de l'Unesco, avril 2012. La DIRD est une estimation nationale ou est fondée sur une estimation nationale. La DIRDE comprend les dépenses des institutions sans but lucratif.
9. *Source* : Institut de statistique de l'Unesco, avril 2012. Les données sont partielles. La DIRD est extraite d'une publication régionale.
10. Les données excluent le secteur de la défense (tout ou en partie) et sont provisoires.

Entreprises du Top 500 des investisseurs dans la R-D (sur PIB)

1. *Source* : FMI *World Economic Outlook*, avril 2012 (PIB).
2. Le PIB est une estimation du FMI fondée sur la base de donnée *World Economic Outlook* du FMI, avril 2012.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742589>

Diagramme 1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011**
 Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

R-D et innovation des entreprises							
Familles de brevets triadiques (sur PIB)				Marques (sur PIB)			
(f)				(g)			
Année (2008-10)	Valeur	Note	Rang (43)	Année (2007-09)	Valeur	Note	Rang (41)
Afrique du Sud	0.05		30		0.77		30
Allemagne	1.88		4		3.18	1	10
Argentine	0.01		39		0.65		31
Australie	0.33		22		3.15		11
Autriche	1.21		10		2.62	1	17
Belgique	1.00		12		2.06	1	20
Brésil	2007-09	0.03	1	33	0.37	2	37
Canada	0.48		15		5.77		4
Chili	0.03		36		1.28		25
Chine	0.08		29		0.39		36
Colombie	2005-07	0.00	1	41	..	..	..
Corée	1.49		7		1.71		21
Danemark	1.39		8		4.16	1	7
Égypte	2004-06	0.00	1	42	..	..	..
Espagne	0.16		26		1.31	1	24
Estonie	0.26		23		1.16	1	28
États-Unis	0.98		13		2.63	3	16
Fédération de Russie	0.02		38		0.14		40
Finlande	1.78		5		2.29	1	18
France	1.12		11		2.71	1	15
Grèce	0.03		32		0.45	1	35
Hongrie	0.22		25		0.57	1	33
Inde	0.05	1	31		0.17	2	39
Indonésie	0.00	1	43		0.10	2	41
Irlande	0.43		16		3.11	1	13
Islande	0.34		21		9.75		3
Israël	1.68		6		4.44		6
Italie	0.37		20		2.20	1	19
Japon	3.25		1		1.44	4	23
Luxembourg	0.43		17		9.98	1	2
Mexique	0.01		40		0.95		29
Norvège	0.42		18		1.71		22
Nouvelle-Zélande	0.39		19		4.91		5
Pays-Bas	1.27		9		3.08	1	14
Pologne	0.03		34		0.31	1	38
Portugal	0.10		27		1.18	1	26
République slovaque	0.03		35		1.16	1	27
République tchèque	0.08		28		0.63	1	32
Royaume-Uni	0.74		14		3.12	1	12
Slovénie	0.26		24		3.21	1	9
Suède	2.46		2		3.82	1	8
Suisse	2.38		3		14.94		1
Turquie	0.03		37		0.46		34
Moyenne de l'échantillon OCDE	0.80				3.10		
Médiane de l'échantillon OCDE	0.42				2.45		

Notes :

Familles de brevets triadiques (sur PIB)

1. *Source* : FMI *World Economic Outlook*, avril 2012 (PIB).

Marques (sur PIB)

1. Le nombre de marques transnationales par pays se fondent sur le nombre de demandes de marque déposées auprès des deux autres bureaux étrangers (USPTO et JPO).
2. *Source* : FMI *World Economic Outlook*, avril 2012 (PIB).
3. Le nombre de marques transnationales par pays se fondent sur le nombre de demandes de marque déposées auprès des deux autres bureaux étrangers (OHMI et JPO).
4. Le nombre de marques transnationales par pays se fondent sur le nombre de demandes de marque déposées auprès des deux autres bureaux étrangers (USPTO et OHMI).


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742589>

Diagramme 1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011**
Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

	Entrepreneuriat											
	Capital-risque (sur PIB)				Entreprises brevetantes de moins de 5 ans (sur PIB)				Indice de facilité de l'entrepreneuriat			
	(h)				(i)				(j)			
	Année (2009)	Valeur	Note	Rang (27)	Année (2007-10)	Valeur	Note	Rang (22)	Année (2008)	Valeur	Note	Rang (39)
Afrique du Sud	3.9	..	33	
Allemagne	..	0.03	1	16	..	0.94	..	10	4.7	..	18	
Argentine	
Australie	..	0.06	2	9	..	..	..	..	4.9	..	9
Autriche	..	0.03	1	14	..	1.24	..	7	4.8	..	13	
Belgique	..	0.07	1	6	..	0.62	..	14	4.6	..	22	
Brésil	4.1	..	31	
Canada	..	0.03	..	15	..	0.63	..	13	4.9	..	7	
Chili	4.4	..	25	
Chine	0.04	..	20	3.1	..	39	
Colombie	
Corée	..	0.03	..	17	..	..	..	..	4.9	..	6
Danemark	..	0.06	1	10	..	3.19	..	1	4.9	..	8	
Égypte	
Espagne	..	0.02	1	19	..	0.49	..	16	4.8	..	15	
Estonie	..	0.01	1	21	..	..	..	..	4.6	..	21
États-Unis	..	0.09	3	2	..	1.08	..	9	4.8	..	16	
Fédération de Russie	4.2	..	29	
Finlande	..	0.07	1	7	..	1.93	..	3	4.7	..	19	
France	..	0.05	1	11	..	0.72	..	12	4.7	..	17	
Grèce	..	0.01	1	22	..	..	..	..	4.1	..	30
Hongrie	..	0.00	1	26	..	..	..	..	4.3	..	28
Inde	0.00	..	21	3.3	..	38	
Indonésie	
Irlande	..	0.07	1	5	..	1.42	..	6	4.8	..	10	
Islande	4.0	..	32	
Israël	..	0.18	..	1	..	..	..	..	3.5	..	37
Italie	..	0.00	1	23	..	0.62	..	15	4.9	..	4	
Japon	0.18	..	19	4.6	..	20	
Luxembourg	..	0.00	1	25	..	..	..	..	4.3	..	27
Mexique	0.00	..	22	3.7	..	34	
Norvège	..	0.06	..	8	..	1.61	..	4	4.8	..	14	
Nouvelle-Zélande	4.4	..	26	
Pays-Bas	..	0.03	1	13	..	1.44	..	5	5.1	..	2	
Pologne	..	0.00	1	27	..	..	..	..	3.7	..	35
Portugal	..	0.02	1	18	..	..	..	..	4.8	..	11
République slovaque	0.20	..	18	4.5	..	23	
République tchèque	..	0.01	1	20	..	0.29	..	17	4.5	..	24	
Royaume-Uni	..	0.05	1	12	..	1.12	..	8	5.2	..	1	
Slovénie	..	0.00	1	24	..	..	..	..	4.9	..	5
Suède	..	0.08	1	3	..	2.13	..	2	5.1	..	3	
Suisse	..	0.08	..	4	..	0.79	..	11	4.8	..	12	
Turquie	3.6	..	36	
Moyenne de l'échantillon OCDE	..	0.04	..	..	..	1.03	..	..	4.6	..	..
Médiane de l'échantillon OCDE	..	0.03	..	..	..	0.87	..	..	4.7	..	..

Notes :

Capital-risque (sur PIB)

1. Le stade ultérieur compris sauf le financement relais.
2. Les stades de l'essaimage et de l'expansion initiale compris.
3. Le stade de l'expansion initiale compris.

Diagramme 1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011**
 Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Internet pour l'innovation								
Abonnés au haut débit fixe (sur population)				Abonnés au haut débit sans fil (sur population)				
(k)				(l)				
Année (Juin 2011)	Valeur	Note	Rang (43)	Année (Juin 2011)	Valeur	Note	Rang (37)	
Afrique du Sud	2010	1	1	41	..	..	..	..
Allemagne		33	2	9		29	1	28
Argentine	2010	10	1	36	..	..	..	..
Australie		24	3	21		65	1	8
Autriche		25	2	18		33	1	23
Belgique		32	2	12		11	1	32
Brésil	2010	7	1	38	2010	21	2	31
Canada		31	2	13		32	1	26
Chili		11	4	32		10	3	34
Chine	2010	9	1	37	..	..	..	..
Colombie	2010	6	1	39	2010	5	2	36
Corée		36	2	4		99	4	1
Danemark		38	2	3		74	5	6
Égypte	2010	2	1	40	2010	21	2	30
Espagne		24	2	22		42	1	19
Estonie		24	2	20		33	1	24
États-Unis		27	5	15		66	6	7
Fédération de Russie	2010	11	1	33	..	..	..	..
Finlande		29	2	14		79	7	4
France		34	6	6		38	8	22
Grèce		21	2	26		30	1	27
Hongrie		20	2	27		10	1	33
Inde	2010	1	1	42	..	..	..	..
Indonésie	2010	1	1	43	..	..	..	..
Irlande		21	2	25		54	1	13
Islande		34	2	7		54	1	14
Israël		24	2	19		40	7	21
Italie		22	2	24		42	1	20
Japon		27	2	16		80	8	3
Luxembourg		32	7	11		55	1	11
Mexique		11	2	34		0	8	37
Norvège		35	2	5		76	1	5
Nouvelle-Zélande		26	2	17		54	1	12
Pays-Bas		38	2	1		44	1	18
Pologne		14	2	30		51	1	15
Portugal		20	2	28		65	9	9
République slovaque		13	2	31		33	1	25
République tchèque		15	2	29		55	7	10
Royaume-Uni		33	2	8		44	1	17
Slovénie		23	8	23		29	10	29
Suède		32	2	10		94	1	2
Suisse		38	9	2		49	6	16
Turquie		10	2	35		5	8	35
Moyenne de l'échantillon OCDE		26				46		
Médiane de l'échantillon OCDE		25				44		

Notes :

Abonnés au haut débit fixe (sur population)

1. *Source* : Indicateurs *World Telecommunication Indicators* de l'UIT, janvier 2012.
2. Estimations des États.
3. Estimation des États. Les abonnements au câblé comprennent d'autres catégories.
4. Estimations de l'OCDE.
5. Estimation de l'OCDE fondées sur les données fournies par des entreprises cotées en bourse, et des estimations des États.
6. Estimation des États. Les données du câblé sont des estimations fondées sur les données fournies par des entreprises cotées en bourse.
7. Estimation des États. En raison d'un changement de méthodologie pour la compilation des données en juin 2011, aucune comparaison ne peut être effectuée avec les années précédentes.
8. Estimation des États. Les données sur les fibres ne comprennent que le réseau FTTH (*fiber-to-the-home*).
9. Estimations des États et données préliminaires.

Abonnés au haut débit sans fil (sur population)

1. Estimations des États.
2. *Source* : Indicateurs *World Telecommunication Indicators* de l'UIT, janvier 2012. Les données de l'abonnement au satellite ne sont pas disponibles.
3. Estimations de l'OCDE.
4. Estimations de l'État. Les données du sans fil fixe terrestre ne sont pas disponibles.
5. Estimations des États. Les données de l'abonnement au satellite ne sont pas disponibles.
6. Estimations des États fondées données préliminaires.
7. Estimation des États. En raison d'un changement de méthodologie pour la compilation des données en juin 2011, aucune comparaison ne peut être effectuée avec les années précédentes.
8. Estimations de l'État. Les abonnements au haut débit mobile standard incluent les abonnements pour données dédiées mobiles.
9. Estimations de l'État. Les abonnements au haut débit mobile standard incluent les abonnements souscrits pour obtenir une connexion à Internet *via* IP dans les 30 jours précédents.
10. Estimations de l'État. Les abonnements au haut débit mobile standard incluent les abonnements aux services de données dédiées achetés séparément des services vocaux.
Les abonnements pour données dédiées ne comprennent que les services par carte, modem ou clef.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742589>

Diagramme 1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011**
 Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Internet pour l'innovation							
Réseaux (systèmes autonomes) (sur population)				Indice de préparation à l'administration électronique			
(m)				(n)			
Année (2010)	Valeur	Note	Rang (43)	Année (2012)	Valeur	Note	Rang (43)
Afrique du Sud	2	1	37		0.5		41
Allemagne	13		25		0.8		15
Argentine	5	1	32		0.6		36
Australie	37	1	10		0.8		11
Autriche	38		8		0.8		19
Belgique	12		26		0.8		22
Brésil	4	2	35		0.6		37
Canada	25	3	15		0.8		10
Chili	6		31		0.7		30
Chine	0	3	43		0.5		38
Colombie	1	2	40		0.7		31
Corée	14	1	24		0.9		1
Danemark	28		12		0.9		4
Égypte	1	2	41		0.5		42
Espagne	7		30		0.8		21
Estonie	24		18		0.8		18
États-Unis	45	3	7		0.9		5
Fédération de Russie	21	1	19		0.7		24
Finlande	25		17		0.9		9
France	8		29		0.9		6
Grèce	8		27		0.7		29
Hongrie	16	3	22		0.7		25
Inde	0	2	42		0.4		43
Indonésie	2	2	38		0.5		40
Irlande	20		21		0.7		28
Islande	110	3	1		0.8		20
Israël	25	1	14		0.8		14
Italie	8		28		0.7		26
Japon	4	1	34		0.8		16
Luxembourg	68		4		0.8		17
Mexique	2	1	39		0.6		35
Norvège	25	3	13		0.9		8
Nouvelle-Zélande	47	3	6		0.8		12
Pays-Bas	25		16		0.9		2
Pologne	29	3	11		0.6		33
Portugal	5		33		0.7		27
République slovaque	15		23		0.6		34
République tchèque	71		3		0.6		32
Royaume-Uni	21		20		0.9		3
Slovénie	93		2		0.7		23
Suède	37		9		0.9		7
Suisse	50		5		0.8		13
Turquie	3	3	36		0.5		39
Moyenne de l'échantillon OCDE	28				0.8		
Médiane de l'échantillon OCDE	24				0.8		

Notes :

Réseaux (systèmes autonomes) (sur population)

1. Les données de population sont pour 2010.
2. *Source* : Institut de statistique de l'Unesco, avril 2012 (données de population).
3. Les données de population sont des estimations ou des projections de l'OCDE fondées sur des sources nationales.

Diagramme 1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011**
 Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Flux et commercialisation des connaissances							
Dépenses de R-D publique financées par l'industrie (sur PIB)				Brevets déposés par des universités et laboratoires publics (sur PIB)			
(o)				(p)			
Année (2010)	Valeur	Note	Rang (38)	Année (2005-09)	Valeur	Note	Rang (36)
Afrique du Sud	2008	0.03	27		0.33		19
Allemagne	2009	0.11	1	3	0.69		16
Argentine		0.00		38			
Australie	2008	0.06		15	0.91		12
Autriche	2009	0.05		20	0.74		14
Belgique	2009	0.07		8	1.11		10
Brésil	..	..	..	..	0.10	1	28
Canada	2011	0.06	2	13	1.02		11
Chili		0.01	3	34			
Chine		0.06	4	11	0.17		24
Colombie	..	..	..	..
Corée		0.06		12	1.90		3
Danemark		0.03	5	23	1.76		4
Égypte	..	..	..	..
Espagne	2009	0.05		18	0.69		15
Estonie		0.03		24			
États-Unis	2009	0.02	6	29	1.58		6
Fédération de Russie		0.07		7	0.02		36
Finlande		0.08		5	0.22		22
France		0.04	2	21	1.76		5
Grèce	2005	0.03		26	0.03		34
Hongrie		0.06	4	14	0.12		26
Inde	..	..	..	..	0.11	1	27
Indonésie	..	..	..	..
Irlande		0.02	7	30	1.90		2
Islande	2008	0.13	2	2	0.07		29
Israël	2008	0.06	8	16	4.52		1
Italie	2009	0.01		33	0.36		18
Japon		0.01		32	1.51		7
Luxembourg		0.01	2	35	0.03		32
Mexique	2007	0.00		37	0.04		31
Norvège	2009	0.05		17	0.29		20
Nouvelle-Zélande	2009	0.07		9	0.14		25
Pays-Bas	2009	0.14	1	1	0.80		13
Pologne		0.02	1	28	0.04		30
Portugal	2009	0.01		36	0.50		17
République slovaque		0.03	9	25			
République tchèque		0.02		31	0.21		23
Royaume-Uni		0.04	2	22	1.22		8
Slovénie		0.09		4	0.27		21
Suède	2009	0.05		19	0.03		33
Suisse		0.07	10	6	1.14		9
Turquie		0.06		10	0.02		35
Moyenne de l'échantillon OCDE		0.05			0.83		
Médiane de l'échantillon OCDE		0.05			0.69		

Notes :

Dépenses de R-D publique financées par l'industrie (sur PIB)

1. La DIRDET financée par les entreprises peut être surestimée.
2. Provisoire.
3. Provisoire et fondé sur des sources nationales.
4. La somme des éléments ventilés par secteur d'exécution n'ajoute pas au total.
5. Estimation ou projection nationale provisoire.
6. La DIRDET financée par les entreprises et les dépenses en capital (toutes ou en partie) exclues.
7. La DIRDES financée par les entreprises est une estimation ou projection nationale.
8. La DIRDES financée par les entreprises exclut la R-D dans le domaine des sciences sociales et humaines.
La DIRDET financée par les entreprises exclut le secteur de la défense (tout ou en partie).
9. La DIRDET financée par les entreprises exclut le secteur de la défense (tout ou en partie).
10. La DIRDET financée par les entreprises exclue.

Brevets déposés par des universités et laboratoires publics (sur PIB)

1. *Source* : FMI *World Economic Outlook*, avril 2012 (PIB).


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742589>

Diagramme 1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011**
 Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

	Flux et commercialisation des connaissances							
	Co-autorat international (%)				Co-invention internationale (%)			
	(q)				(r)			
	Année (2008-10)	Valeur	Note	Rang (43)	Année (2007-09)	Valeur	Note	Rang (43)
Afrique du Sud	46.0		22		13.7		37	
Allemagne	47.2		21		16.9		33	
Argentine	44.1		27		46.8		4	
Australie	44.2		26		15.7		34	
Autriche	56.8		6		25.6		18	
Belgique	57.5		5		43.1		5	
Brésil	27.4		38		17.1		32	
Canada	45.2		23		30.2		15	
Chili	54.6		9		31.1		13	
Chine	15.0		43		10.5		40	
Colombie	50.4		12		29.8		16	
Corée	26.3		39		3.7		42	
Danemark	56.1		7		21.9		23	
Égypte	39.4		33		24.4		22	
Espagne	40.2		32		17.6		31	
Estonie	49.6		15		29.5		17	
États-Unis	30.2		37		11.7		39	
Fédération de Russie	31.3		36		21.6		24	
Finlande	49.6		15		19.2		29	
France	47.6		20		20.6		26	
Grèce	38.1		34		32.0		12	
Hongrie	47.9		19		32.4		11	
Inde	19.0		41		24.5		20	
Indonésie	70.0		3		49.9		2	
Irlande	50.4		13		33.9		9	
Islande	72.4		2		42.2		7	
Israël	44.6		25		14.2		35	
Italie	40.9		30		13.5		38	
Japon	25.4		40		2.7		43	
Luxembourg	75.5		1		56.3		1	
Mexique	42.8		28		24.5		21	
Norvège	52.6		10		21.2		25	
Nouvelle-Zélande	50.3		14		20.1		27	
Pays-Bas	51.5		11		19.3		28	
Pologne	32.7		35		34.6		8	
Portugal	48.8		17		32.7		10	
République slovaque	48.3		18		48.4		3	
République tchèque	40.8		31		31.0		14	
Royaume-Uni	44.9		24		24.7		19	
Slovénie	42.0		29		14.1		36	
Suède	55.0		8		18.9		30	
Suisse	62.9		4		43.0		6	
Turquie	17.8		42		7.4		41	
Moyenne de l'échantillon OCDE	46.8				25.1			
Médiane de l'échantillon OCDE	47.7				23.2			

Diagramme 1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011**
Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

	Ressources humaines							
	Population adulte diplômée du supérieur (%)				Meilleurs élèves de 15 ans en science (%)			
	(s)				(t)			
	Année (2010)	Valeur	Note	Rang (40)	Année (2009)	Valeur	Note	Rang (39)
Afrique du Sud	2007	4.3	1	40	..	..	..	..
Allemagne		26.6	2	23		12.8		5
Argentine	2003	13.7	1	35		0.7		35
Australie	2009	36.9		11		14.5		4
Autriche		19.3	2	29		8.0		19
Belgique		35.0	2	15		10.1		12
Brésil	2009	10.9		37		0.6		36
Canada	2009	49.5	3	2		12.1		7
Chili	2009	24.4		24		1.1		34
Chine	2000	4.6	4	38	..	..	..	..
Colombie	..	..	..	..		0.1		38
Corée	2009	38.8		7		11.6		8
Danemark		34.2	2	17		6.7		22
Égypte	..	..	..	..	..	..	..	..
Espagne		30.7	2	21		4.0		30
Estonie		35.3	2	13		10.4		11
États-Unis	2009	41.2		5		9.2		14
Fédération de Russie	2002	54.0		1		4.4		28
Finlande		38.1	2	8		18.7		1
France		29.0	2	22		8.1		17
Grèce		23.9	2	25		3.1		32
Hongrie		20.1	2	28		5.4		27
Inde	..	..	..	..	..	..	..	..
Indonésie	2007	4.5	1	39		0.0		39
Irlande		37.3	2	9		8.7		15
Islande		32.5	2	19		7.0		21
Israël	2009	44.9		3		3.9		31
Italie		14.8	2	34		5.8		26
Japon	2009	43.8		4		16.9		3
Luxembourg		35.5	2	12		6.7		23
Mexique	2009	15.9		32		0.2		37
Norvège		36.9	2	10		6.4		24
Nouvelle-Zélande	2009	40.1		6		17.6		2
Pays-Bas		31.9	2	20		12.7		6
Pologne		22.9	2	27		7.5		20
Portugal		15.4	2	33		4.2		29
République slovaque		17.3	2	30		6.2		25
République tchèque		16.8	2	31		8.4		16
Royaume-Uni		35.0	2	15		11.4		9
Slovénie		23.7	2	26		9.9		13
Suède		34.2	2	17		8.1		18
Suisse		35.3	2	13		10.7		10
Turquie		11.9	2	36		1.1		33
Moyenne de l'échantillon OCDE		30.3				8.5		
Médiane de l'échantillon OCDE		33.4				8.1		

Notes :

Population adulte diplômée du supérieur (%)

1. *Source* : Institut de statistique de l'Unesco, août 2011. Personnes âgées de plus de 25 ans incluses.
2. *Source* : Base de données sur les niveaux d'éducation, résultats et bénéficiaires de l'éducation d'Eurostat, juin 2012.
3. L'Enquête sur la population active canadienne ne permet pas une claire distinction entre les niveaux d'éducation CITE 4 et CITE 5B. En conséquence, certaines qualifications qui devraient figurer dans la catégorie CITE 4 ne peuvent être identifiées et sont alors classées comme CITE 5B. La part de la population avec un niveau d'éducation de type B est ainsi gonflée.
4. *Source* : Recensement par le Bureau national chinois de statistique, 2000. Personnes âgées de plus de 25 ans incluses.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742589>

Diagramme 1. **Performance comparée des systèmes nationaux de science et d'innovation, 2011**
 Indice de performance normalisé par rapport aux valeurs médianes observées dans la zone de l'OCDE (médiane de l'indice = 100)

Ressources humaines								
Taux de titulaires de doctorat en science et ingénierie					Professions scientifiques et techniques dans l'emploi total (%)			
(u)					(v)			
	Année (2009)	Valeur	Note	Rang (34)	Année (2011)	Valeur	Note	Rang (43)
Afrique du Sud	2008	16.2		36
Allemagne		0.9		5		37.3		8
Argentine	2006	17.5	1	34
Australie		0.7	1	11	2010	36.7	2	11
Autriche		0.9		6		31.4		17
Belgique		0.6		18		36.5		12
Bésil		0.1	2	31	2007	14.4	3	38
Canada		0.7	1	16		30.0		22
Chili		0.1		33	2002	22.4		30
Chine	2009	5.8		42
Colombie	2008	9.8	4	40
Corée		0.4		26		19.3		33
Danemark		0.6		17		40.6		4
Égypte	2007	22.1		31
Espagne		0.4		25		25.8		28
Estonie		0.4		23		27.4		26
États-Unis		0.5	3	22		35.4		13
Fédération de Russie	2008	33.7		14
Finlande		1.0		3		36.8		10
France		0.9	3	7		37.0		9
Grèce		0.3	4	27		24.0		29
Hongrie		0.3		28		28.2		24
Inde	2009	7.0		41
Indonésie	2008	5.7		43
Irlande		0.8	3	10		32.3		15
Islande		0.2		30		38.7		5
Israël		0.7		15	2010	30.4		21
Italie		0.6	4	19		30.6		19
Japon		0.4	3	24	2008	14.9		37
Luxembourg		56.0		1
Mexique		0.1	3	34	2008	16.5		35
Norvège		0.6	5	20		37.4		7
Nouvelle-Zélande		0.7		14		30.4		20
Pays-Bas		0.6	3	21		38.5		6
Pologne		0.3	3	29		26.7		27
Portugal		0.8		9		20.2		32
République slovaque		0.8		8		28.5		23
République tchèque		0.7		13		31.1		18
Royaume-Uni		0.9		4	2010	28.1		25
Slovénie		0.7		12		31.9		16
Suède		1.4		1		41.5		2
Suisse		1.4		2		41.1		3
Turquie		0.1		32	2010	12.9		39
Moyenne de l'échantillon OCDE		0.6				31.1		
Médiane de l'échantillon OCDE		0.6				30.8		

Notes :

Taux de titulaires de doctorat en science et ingénierie

1. Estimation fondée sur la part des titulaires d'un diplôme en science et ingénierie dans le nombre total de titulaires d'un doctorat reçu en 2008, et du taux de titulaires d'un doctorat en 2009.
2. *Source :* Indicateurs du Ibero-American and Inter-American Network for Science and Technology Indicators (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología RICYT), mai 2011.
La classification disponible des disciplines d'étude a été adaptée pour représenter au mieux la classification ISCED-1997.
Estimation fondée sur la part des titulaires d'un diplôme en science et ingénierie dans le nombre total de titulaires d'un doctorat reçu en 2008, et du taux de titulaires d'un doctorat en 2009.
3. Fondé sur les taux bruts de titulaires de doctorat.
4. Estimation fondée sur la part des titulaires d'un diplôme en science et ingénierie dans le nombre total de titulaires d'un doctorat reçu en 2007, et du taux de titulaires d'un doctorat en 2009.
5. *Source :* Nordic Institute for Studies in Innovation (NIFU), Research and Education, mai 2011. Les données sont fondées sur le registre des diplômes de doctorat du NIFU, qui inclut tous les diplômes de doctorat et de licence (équivalent à un diplôme de doctorat).

Professions scientifiques et techniques dans l'emploi total (%)

1. 31 agglomérations urbaines couvertes.
2. Les "techniciens" comprennent également certains métiers de type artisanal.
3. Données des régions rurales de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará et Amapá exclues.
4. Estimations fondées sur la classification CITP-68.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742589>

Diagramme 2. **Composition structurelle de la DIRDE, 2009 ou dernière année disponible**
En pourcentage de la DIRDE totale

	Industrie			Services			Secteur manufacturier de haute technologie			Secteur manufacturier de moyenne à faible technologie		
	Année (2009)	Valeur	Note	Année (2009)	Valeur	Note	Année (2009)	Valeur	Note	Année (2009)	Valeur	Note
Afrique du Sud	2008	64.5		2008	35.5		..	..	..	..	..	..
Allemagne	2008	89.7		2008	10.3		2008	27.7	1	2008	61.3	
Argentine	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Australie	2008	57.7		2008	42.3		2008	7.0		2008	19.6	
Autriche		68.4			31.6			16.5			51.0	
Belgique		76.5			23.5			39.7			33.7	
Brésil	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Canada	2008	55.5		2008	44.5		2008	18.7		2008	27.8	
Chili	2008	28.3		2008	71.7		..	..	..	..	..	..
Chine		92.7			7.3		..	..	..	..	..	..
Colombie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Corée	2010	91.0		2010	9.0		2010	53.4		2010	34.3	
Danemark	2006	66.5		2006	33.5		2006	39.9	2	2006	25.2	
Égypte	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Espagne		60.6			39.4			18.5			35.4	
Estonie		24.1			75.9			4.9			15.6	
États-Unis	2008	67.7		2008	32.3		2008	50.5	1	2008	16.6	1
Fédération de Russie		14.2			85.8			6.2			5.7	
Finlande		82.0			18.0			55.3	1		24.7	
France	2007	87.7		2007	12.3		2007	42.5		2007	41.1	
Grèce	2007	47.3		2007	52.7		2007	17.6		2007	28.4	
Hongrie		70.9			29.1			42.0			26.1	
Inde	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Indonésie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Irlande		40.0	1		60.0	1	2008	23.2	2	2008	31.0	
Islande		46.1			53.9			32.0			11.7	
Israël	2010	30.7		2010	69.3		..	..	..	..	..	..
Italie	2010	76.3		2010	23.7		2010	29.1		2010	43.8	
Japon		88.8			11.2			35.9			51.3	
Luxembourg	2007	42.0		2007	58.0		..	..	..	..	..	..
Mexique	2007	70.5		2007	29.5		2007	8.3		2007	61.0	
Norvège	2008	59.1		2008	40.9		2008	11.2		2008	32.0	
Nouvelle-Zélande		52.5			47.5		..	..	..	..	..	..
Pays-Bas	2007	76.6		2007	23.4		2007	33.8		2007	39.2	
Pologne		69.7			30.3			14.7	1		51.3	
Portugal		40.4			59.6			8.8			24.1	
République slovaque		68.5			31.5		2007	15.0	2	2007	36.1	
République tchèque	2010	65.2		2010	34.8		2010	14.4		2010	48.9	
Royaume-Uni		75.9			24.1			45.8			28.1	
Slovénie		84.9			15.1			44.5			39.2	
Suède	2007	84.7		2007	15.3		2007	43.7		2007	39.3	
Suisse	2008	86.8		2008	13.2		2008	53.7	3	2008	23.4	
Turquie	2008	65.2		2008	34.8		2008	16.0		2008	48.1	
Médiane de l'échantillon OCDE		68.0			32.0			28.4			34.0	

Notes :

Industrie

1. Estimation de l'OCDE.

Services

1. Estimation de l'OCDE.

Secteur manufacturier de haute technologie

1. Estimation de l'OCDE.
2. Sous-estimé : le secteur de la construction aéronautique et spatiale (CITI 353) n'est pas compris.
3. Sous-estimé : les secteurs des machines de bureau, comptables et informatiques (CITI 30), et de la construction aéronautique et spatiale (CITI 353) ne sont pas compris.

Secteur manufacturier de moyenne à faible technologie

1. Estimation de l'OCDE.
-


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742608>

Diagramme 2. **Composition structurelle de la DIRDE, 2009 ou dernière année disponible**

En pourcentage de la DIRDE totale

	Services marchands à forte intensité de connaissances			Services à faible intensité de connaissances			Industries de ressources primaires			Autres industries que celles de ressources primaires		
	Année (2009)	Valeur	Note	Année (2009)	Valeur	Note	Année (2009)	Valeur	Note	Année (2009)	Valeur	Note
Afrique du Sud	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Allemagne	2008	10.0	1	2008	0.3		2008	3.1		2008	86.6	
Argentine	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Australie	2008	32.7		2008	9.6		2008	34.2		2008	23.4	
Autriche		26.4			5.3			5.8			62.6	
Belgique		21.6			1.9			9.1			67.3	
Brésil	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Canada	2008	33.2	1	2008	11.3		2008	14.3	1	2008	41.2	
Chili	..	..	..	..	..	..	2008	15.8		2008	12.5	
Chine	..	..	..	..	..	..		24.8			67.8	
Colombie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Corée	2010	6.7		2010	2.3		2010	5.1		2010	85.9	
Danemark	2006	30.5		2006	3.1		2006	4.5	2	2006	62.0	
Égypte	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Espagne		29.7			9.7			10.4			50.2	
Estonie		64.9			11.0			8.9	2	2009	15.2	
États-Unis	2008	26.9	2	2008	5.4		..	..	..	..	..	..
Fédération de Russie		84.6			1.2			2.5			11.7	
Finlande		16.1	1		1.9		..	..	..
France	2007	12.0	3	2007	0.3		2007	9.5		2007	78.3	
Grèce	2007	50.0		2007	2.7		2007	7.2		2007	40.1	
Hongrie		19.0			10.1			6.6			64.3	
Inde	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Indonésie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Irlande	2008	41.1		2008	4.6		2005	7.0		2005	59.4	
Islande		52.3			1.6		..	..	..	..	..	..
Israël	2010	69.3	4	2010	0.0		..	..	..	..	..	..
Italie	2010	20.9		2010	2.8		2010	6.3		2010	70.0	
Japon		8.2	4		3.0		..	..	..	..	..	..
Luxembourg	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mexique	2007	7.7		2007	21.8		2007	23.4		2007	47.1	
Norvège	2008	37.4		2008	3.6		2008	22.1		2008	37.0	
Nouvelle-Zélande	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Pays-Bas	2007	19.0		2007	4.3		2007	9.9		2007	66.7	
Pologne		16.7	4		13.6			14.1		2009	55.7	..
Portugal		53.4			6.2			14.4	3	..	..	..
République slovaque		29.7	4		1.8		..	..	..	..	..	..
République tchèque	2010	32.1		2010	2.7		2010	3.2		2010	62.0	
Royaume-Uni		22.9	5		1.1		..	..	..	..	..	..
Slovénie		13.1			2.1			5.2			79.6	
Suède	2007	12.7		2007	2.6		..	..	..	..	..	..
Suisse	2008	14.6	2	2008	0.0		..	..	..	..	..	..
Turquie	2008	31.8		2008	3.0		2008	4.9		2008	60.3	
Médiane de l'échantillon OCDE		26.4			3.0			8.9			61.2	

Notes :

Services marchands à forte intensité de connaissances

1. Surestimé : le secteur des transports, de l'entreposage et de la communication (CITI 60-64x) est inclus.
2. Estimation de l'OCDE.
3. Sous-estimé : l'intermédiation financière (CITI 65-67) n'est pas comprise.
4. Sous-estimé : le secteur des télécommunications (CITI 642) n'est pas compris.
5. Sous-estimé : les autres activités de services aux entreprises (CITI 74) ne sont pas comprises.

Industries de ressources primaires

1. Sous-estimé : la catégorie des autres produits minéraux non métalliques (CITI 26) n'est pas comprise.
2. Sous-estimé : l'agriculture, la chasse, la sylviculture et la pêche (CITI 01-05) et les activités extractives (CITI 10-14) ne sont pas comprises.
3. Surestimé : les articles en caoutchouc et les matières plastiques (CITI 25) inclus.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742608>

Diagramme 2. **Composition structurelle de la DIRDE, 2009 ou dernière année disponible**
En pourcentage de la DIRDE totale

	Grandes entreprises			PME			Filiales étrangères			Entreprises locales		
	Année (2009)	Valeur	Note	Année (2009)	Valeur	Note	Année (2009)	Valeur	Note	Année (2009)	Valeur	Note
Afrique du Sud	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Allemagne		89.0			11.0	1		27.3	1		72.7	
Argentine	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Australie		66.3			33.7			32.1	1		67.9	
Autriche		71.3			28.7			52.3	1		47.7	
Belgique		65.8			34.2			53.8	1		46.2	
Brésil	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Canada	2008	61.6		2008	38.4			32.6	1		67.4	
Chili	2008	67.5		2008	32.5	1	..	..	..	..	..	..
Chine	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Colombie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Corée	2010	76.9		2010	23.1	1	..	..	..	..	..	..
Danemark		71.4			28.6		..	..	..	..	..	..
Égypte	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Espagne		48.9			51.1	1	2007	34.3		2007	65.7	
Estonie		39.3			60.7		..	..	..	..	..	..
États-Unis		83.2			16.8	2		15.4	1		84.6	
Fédération de Russie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Finlande		81.5			18.5		2008	16.0	1	2008	84.0	
France		78.6			21.4	1		19.6	1		80.4	
Grèce	2005	40.3		2005	59.7	1	..	..	..	..	..	..
Hongrie		61.8			38.2			52.6	1		47.4	
Inde	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Indonésie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Irlande	2006	50.9		2006	49.1	3		69.9	1		30.1	
Islande	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Israël	..	..	..	..	..	..	2007	61.8		2007	38.2	
Italie	2007	78.2		2007	21.8	1		24.5	1		75.5	
Japon		93.7			6.3	4	2007	5.1	1	2007	94.9	
Luxembourg		83.4			16.6	5	..	..	..	..	..	..
Mexique	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Norvège		49.5			50.5	5	2007	30.5		2007	69.5	
Nouvelle-Zélande		20.5			79.5		..	..	..	..	..	..
Pays-Bas		72.3			27.7	5	2008	32.6		2008	67.4	
Pologne		76.0			24.0	5		50.5			49.5	
Portugal		64.5			35.5	1	2007	23.1	1	2007	76.9	
République slovaque	2010	59.2		2010	40.8		2007	37.5	1	2007	62.5	
République tchèque	2010	62.0		2010	38.0			58.0	1		42.0	
Royaume-Uni		83.6			16.4			46.7	1		53.3	
Slovénie		62.5			37.5		..	..	..	..	..	..
Suède		81.5			18.5	5		29.6	1		70.4	
Suisse	2008	71.0		2008	29.0	1	..	..	..	..	..	..
Turquie	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Médiane de l'échantillon OCDE		69.2			30.8			32.6			67.4	

Notes :

PME

1. Les entreprises sans salariés exclus.
2. Dépenses en capital (toutes ou en partie) et entreprises de moins de 10 salariés exclus.
3. Les entreprises sans salarié exclus. Sous-ventilation non révisée ne correspondant plus tout à fait au total révisé.
4. Les entreprises de moins de 50 salariés exclus. Sous-estimé ou fondé sur des données sous-estimées.
5. Les entreprises de moins de 10 salariés exclus.

Filiales étrangères

1. Provisoire.

Diagramme 3. **Avantage technologique révélé dans certains domaines technologiques, 2007-09**
 Indice basé sur les demandes de brevets PCT

	Bio- et nanotechnologies			TIC			Technologies liées à l'environnement		
	ATR (1997-99)	ATR (2007-09)	Part des brevets déposés par des EPR (2005-09)	ATR (1997-99)	ATR (2007-09)	Part des brevets déposés par des EPR (2005-09)	ATR (1997-99)	ATR (2007-09)	Part des brevets déposés par des EPR (2005-09)
Afrique du Sud	0.2	0.7	53.0	0.5	0.6	6.2	1.1	0.9	11.8
Allemagne	0.5	0.7	14.3	0.8	0.6	3.5	1.6	1.3	1.5
Argentine	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Australie	1.0	1.4	22.2	0.8	0.8	9.9	1.3	1.1	8.5
Autriche	0.7	1.0	18.2	0.6	0.7	8.0	1.5	1.3	2.2
Belgique	1.7	1.7	20.4	0.5	0.6	17.4	0.8	0.8	5.6
Brésil	..	1.0	35.0	..	0.3	10.1	..	1.0	6.1
Canada	1.6	1.5	39.7	0.9	1.1	9.1	1.5	1.1	8.4
Chili	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Chine	2.8	0.4	28.9	0.5	1.3	2.8	0.9	0.6	5.0
Colombie	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Corée	0.8	0.7	28.4	1.1	1.3	5.5	1.2	0.9	8.8
Danemark	1.5	2.0	13.8	0.6	0.6	10.0	1.3	1.7	5.6
Égypte	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Espagne	0.7	1.5	30.9	0.4	0.6	24.3	1.1	1.2	12.6
Estonie	..	..	..	..	..	..	..	..	..
États-Unis	1.3	1.4	35.2	1.1	1.0	7.3	0.7	0.7	9.2
Fédération de Russie	0.6	1.0	1.1	0.8	0.6	1.8	1.5	1.1	0.4
Finlande	0.3	0.6	3.1	1.3	1.3	0.4	0.6	0.7	1.2
France	0.9	1.0	38.5	0.8	0.8	13.3	1.0	1.1	14.0
Grèce	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Hongrie	..	1.0	23.5	..	0.8	6.7	..	1.5	0.4
Inde	..	1.0	17.5	..	0.7	6.4	..	0.7	11.2
Indonésie	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Irlande	..	1.4	56.9	..	1.1	20.8	..	0.8	7.3
Islande	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Israël	1.1	1.3	35.8	1.4	1.1	8.7	0.6	0.7	14.5
Italie	0.6	0.8	25.3	0.4	0.5	9.0	0.7	0.9	4.8
Japon	0.8	0.7	26.2	1.1	1.2	4.0	1.4	1.4	2.9
Luxembourg	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mexique	..	0.7	22.2	..	0.3	7.9	..	0.9	6.7
Norvège	0.5	0.6	17.8	0.7	0.7	3.1	1.2	1.5	2.0
Nouvelle-Zélande	0.9	1.7	2.9	0.6	0.6	1.9	0.8	0.9	0.0
Pays-Bas	0.6	1.2	14.6	1.4	1.0	1.7	1.1	1.0	2.2
Pologne	..	1.2	2.2	..	0.7	3.0	..	1.4	6.6
Portugal	..	..	..	..	..	..	..	..	..
République slovaque	..	..	..	..	..	..	..	..	..
République tchèque	..	0.8	19.0	..	0.5	9.2	..	1.3	9.1
Royaume-Uni	1.1	1.0	27.2	0.9	0.9	16.0	0.8	0.8	6.8
Slovénie	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Suède	0.5	0.6	0.5	1.1	1.1	0.0	0.9	0.8	0.0
Suisse	0.7	1.2	7.8	0.6	0.6	3.8	0.7	0.7	3.5
Turquie	..	0.1	..	..	0.4	3.7	..	0.6	1.4
BRIICS	1.1	0.6	..	0.6	1.1	..	1.1	0.7	..
UE27	0.7	0.9	21.4	0.9	0.8	6.8	1.2	1.1	4.6
Médiane de l'échantillon OCDE	0.8	1.0	22.2	0.8	0.8	7.6	1.0	0.9	5.6


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742627>

Diagramme 4. **Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour la recherche et l'innovation, 2010**

Recherche publique						
Universités			Recherche fondamentale			
(en pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET)						
	Année (2010)	Valeur	Note	Année (2010)	Valeur	Note
Afrique du Sud	2008	49.5		2008	36.6	
Allemagne		54.9	1	2006	24.6	1
Argentine		41.1		2012	41.7	
Australie	2008	66.3		2008	43.1	
Autriche		83.0	2	2009	46.8	2
Belgique		71.3	3	..	..	..
Brésil	2004	64.3	4	..	..	..
Canada	2011	79.4	3	..	..	..
Chili	2008	80.8		2008	34.1	3
Chine		31.8		2012	17.1	
Colombie	2009	91.3	4	..	..	..
Corée		46.1		2012	32.7	
Danemark		93.4	5	2009	43.8	4
Égypte	..	..	..	..	..	..
Espagne		58.5	3	2009	41.7	3
Estonie		78.3		2012	54.0	
États-Unis	2009	53.6	6	2009	51.6	5
Fédération de Russie		21.3		2012	40.5	3
Finlande		68.9		..	..	..
France		56.6	3	2009	58.6	
Grèce	2007	70.2	5	..	..	..
Hongrie		51.8		2012	51.0	6
Inde	2007	6.7	4	..	..	..
Indonésie	2001	5.4	4	..	..	..
Irlande		86.9	7	2012	55.3	7
Islande	2008	58.5	3	2008	38.8	
Israël		77.0	8	2012	57.1	8
Italie		67.0	3	2009	47.8	
Japon		58.8		2012	29.9	
Luxembourg		39.2	3	..	..	..
Mexique	2007	50.9		2003	35.2	
Norvège		66.3		2009	36.3	3
Nouvelle-Zélande	2009	56.0		2009	42.4	
Pays-Bas		77.5		..	..	..
Pologne		50.9		2012	37.2	
Portugal		83.8	3	2009	36.9	
République slovaque		48.0	9	2012	77.1	9
République tchèque		48.1		2012	65.2	
Royaume-Uni		74.3	3	2009	12.9	6
Slovénie		43.3		2012	27.1	
Suède		84.4	5	..	..	..
Suisse		97.3	10	2008	77.0	10
Turquie		80.1		..	..	..
Médiane de l'échantillon OCDE		66.7			42.7	

Notes :

Universités

1. La DIRDES est une estimation ou projection nationale. La DIRDET peut être surestimée.
2. Estimation ou projection nationale provisoire.
3. Provisoire.
4. *Source* : Institut de statistique de l'Unesco, avril 2012.
5. Estimation ou projection nationale.
6. La DIRDES exclut les dépenses en capital (toutes ou en partie). La DIRDET ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.
7. La DIRDES est une estimation ou projection nationale.
8. La DIRDES exclut la R-D dans le domaine des sociales et humaines et est provisoire.
La DIRDET exclut le secteur de la défense (tout ou en partie) et est provisoire.
9. La DIRDET exclut le secteur de la défense (tout ou en partie).
10. La DIRDET ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.

Recherche fondamentale

1. Estimations exclusivement fondées sur les coûts courants ne couvrant que la recherche fondamentale exécutée par l'État.
2. Les dépenses publiques en recherche fondamentale exécutées par l'État sont sous-estimées ou fondées sur des données sous-estimées.
3. Estimations exclusivement fondées sur les coûts courants.
4. Provisoire.
5. Estimations exclusivement fondées sur les coûts courants. La DIRDET ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.
6. Les dépenses publiques en recherche fondamentale sont des estimations ou projections nationales.
7. La DIRDES est une estimation ou projection nationale.
8. La DIRDES exclut la R-D dans le domaine des sciences sociales et humaines et est provisoire.
La DIRDET exclut le secteur de la défense (tout ou en partie) et est provisoire.
9. Les dépenses publiques en recherche fondamentale sont des estimations ou projections nationales.
La DIRDET exclut le secteur de la défense (tout ou en partie).
10. La DIRDET ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742646>

Diagramme 4. **Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour la recherche et l'innovation, 2010**

	Recherche publique								
	Civile			Générique			Dotation globale aux institutions		
	(en pourcentage du total des CBPRD)								
	(en pourcentage du financement total des exécutants nationaux)								
Année (2010)	Valeur	Note	Année (2010)	Valeur	Note	Année (2010)	Valeur	Note	
Afrique du Sud	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Allemagne	2011	96.0	1	2011	56.7	1	2008	65.4	
Argentine		98.7	2		20.4	2	..	..	..
Australie	2011	93.8	3	2011	35.3	3	2008	52.9	
Autriche	2012	100.0	3	2012	69.0	3	2008	71.1	
Belgique		99.8			39.3		2008	44.3	
Brésil	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Canada	2008	96.8	2	2008	42.3	4	2008	65.4	
Chili	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Chine	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Colombie	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Corée	2011	83.7	4	..	..	..	2008	31.1	
Danemark	2011	99.7	1	2011	62.5	1	2008	68.1	
Égypte	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Espagne		98.6			45.9		..	..	..
Estonie	2011	100.0	1	2011	22.7	1	..	..	..
États-Unis		42.7	3		16.4	3	..	..	..
Fédération de Russie	..	..	..	2001	24.8	1	..	..	..
Finlande	2012	97.4	1	2012	47.2	1	2008	47.2	
France	2011	93.2		2011	42.3		2008	74.0	1
Grèce	2008	99.5	1	2008	61.6	1	..	..	..
Hongrie	2011	100.0	1	2011	62.2	1	..	..	..
Inde	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Indonésie	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Irlande	2011	100.0	1	2011	49.8	1	2008	47.8	
Islande	2009	100.0		2009	12.8		..	..	..
Israël	..	..	..		48.6	1	2008	64.3	
Italie	2011	99.3		2011	35.9		..	..	..
Japon	2012	97.1	3	2012	59.8	3	..	..	..
Luxembourg	2011	100.0	1	2011	64.1	1	..	..	..
Mexique	2006	100.0		..	..	..	..	..	..
Norvège	2011	95.6	1	2011	48.3	1	2008	58.5	
Nouvelle-Zélande		100.0	1		71.3	1	2008	28.1	
Pays-Bas	2012	98.4	1	2012	73.1	1	2008	72.2	
Pologne	2008	96.8		2008	58.2		2008	68.6	
Portugal	2012	99.8	1	2012	61.9	1	..	..	..
République slovaque	2011	96.7	1	2011	59.7	1	2008	60.5	
République tchèque	2011	98.2	1	2011	62.1	1	2008	53.3	
Royaume-Uni		83.1	4		52.5	5	..	..	..
Slovénie	2011	98.6	1	2011	43.3	1	..	..	..
Suède	2011	92.2	1	2011	75.4	1	..	..	..
Suisse		99.5	2		90.7	2	2008	76.8	
Turquie	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Médiane de l'échantillon OCDE		98.6			54.6			62.4	

Notes :

Civile

1. Provisoire.
2. Gouvernement fédéral ou central seulement.
3. Gouvernement fédéral ou central seulement et provisoire.
4. Estimation ou projection nationale.

Générique

1. Provisoire.
2. Gouvernement fédéral ou central seulement.
3. Gouvernement fédéral ou central seulement et provisoire.
4. Gouvernement fédéral ou central seulement.
Les fonds généraux des universités sont des estimations ou projections nationales.
5. Estimation ou projection nationale.

Dotation globale aux institutions

1. Sources nationales.
-

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742646>

Diagramme 4. **Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour la recherche et l'innovation, 2010**

Soutien public à la R-D et l'innovation des entreprises						
Soutien à la R-D et l'innovation des entreprises				Financement direct de la R-D des entreprises		
(en pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État du financement direct et indirect de la R-D et de l'innovation des entreprises)				(en pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions et prêts)		
	Année (2010)	Valeur	Note	Année (2010)	Valeur	Note
Afrique du Sud	2008	29.2		2008	90.0	
Allemagne	2009	10.1	1		100.0	1
Argentine	..	..	..	..	..	..
Australie	2008	13.1	2	2009	23.9	2
Autriche	2009	29.9	3	2009	62.3	3
Belgique	2009	25.9	4	2009	51.9	4
Brésil	..	..	..	..	..	..
Canada	2009	23.6	5		12.2	5
Chili	2008	2.0		2008	99.2	
Chine	..	..	..	..	..	..
Colombie	..	..	..	..	..	..
Corée	2009	31.1	2	2009	50.8	2
Danemark		17.6	5		33.7	5
Égypte	..	..	..	..	..	..
Espagne	2007	23.3		2007	79.3	
Estonie		12.6			100.0	
États-Unis	2009	33.5	6	2009	83.9	6
Fédération de Russie	..	..	..	..	..	..
Finlande		7.0			100.0	
France		33.8	7		34.3	7
Grèce	..	..	..	..	..	..
Hongrie	2008	27.6	8	2008	33.5	2
Inde	..	..	..	..	..	..
Indonésie	..	..	..	..	..	..
Irlande	2008	30.3		2008	26.3	
Islande	..	..	..	..	..	..
Israël	..	..	..	..	..	..
Italie	..	..	..	..	..	..
Japon	2009	10.2		2009	35.4	
Luxembourg		7.7		..	100.0	..
Mexique	2007	5.4		2007	100.0	
Norvège	2009	15.3			62.5	
Nouvelle-Zélande	2009	6.5		2009	100.0	
Pays-Bas	2009	17.4		2009	21.2	
Pologne	2009	5.3		2009	98.8	
Portugal	2009	24.4		2009	20.1	
République slovaque	..	..	..	..	..	..
République tchèque	2009	23.2		2009	82.3	
Royaume-Uni		24.6	9		53.5	5
Slovénie		35.0	10		79.0	8
Suède	2009	14.8		2009	100.0	
Suisse	2008	5.1	11	2008	100.0	9
Turquie	2009	19.1		2009	53.3	
Médiane de l'échantillon OCDE		17.6			62.5	

Notes :

Soutien à la R-D et l'innovation des entreprises

1. La DIRDE financée par l'État est surestimée ou fondée sur des données surestimées.
Les dépenses publiques de R-D n'incluent que celles financées par l'État.
2. *Source* : Données collectées par GENIST sur les incitations fiscales en 2010 (estimations des avantages fiscaux).
3. Les estimations d'avantages fiscaux ne comprennent que les primes à la recherche.
4. Estimations de l'OCDE fondées sur les réponses des pays au questionnaire préparatoire de *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2012*.
5. Estimations de l'OCDE fondées sur des estimations ou projections nationales.
6. Les estimations des avantages fiscaux pour la R-D couvrent le crédit d'impôt pour la recherche, mais ne comprend pas le financement de la R-D.
Le financement par l'État ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.
La DIRDE et la DIRDES excluent les dépenses en capital (toutes ou en partie).
7. Les estimations des avantages fiscaux pour 2010 sont fondées sur des sources nationales.
8. *Source* : Données collectées par GENIST sur les incitations fiscales en 2010 (estimations des avantages fiscaux).
Les dépenses publiques de R-D n'incluent que celles financées par l'État.
9. Provisoire.
10. Les estimations des incitations fiscales à la R-D sont fondées sur des sources nationales.
11. Le financement par l'État ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.

Financement direct de la R-D des entreprises

1. *Source* : Données collectées par GENIST sur les incitations fiscales en 2010 (estimations des avantages fiscaux).
La part de la DIRDE financée par l'État est une estimation ou projection nationale surestimée ou fondée sur des données surestimées.
2. *Source* : données collectées par GENIST sur les incitations fiscales en 2010 (estimations des avantages fiscaux).
3. Les estimations d'avantages fiscaux ne comprennent que les primes à la recherche.
4. Estimations de l'OCDE fondées sur les réponses des pays au questionnaire préparatoire de *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2012*.
5. La part de la DIRDE financée par l'État est provisoire ou est une estimation ou projection nationale.
6. La part de la DIRDE financée par l'État ne couvre que le gouvernement fédéral ou central, et exclut les dépenses en capital (toutes ou en partie).
7. Les estimations des avantages fiscaux pour 2010 sont fondées sur des sources nationales.
8. Les estimations des incitations fiscales à la R-D sont fondées sur des sources nationales.
9. La part de la DIRDE financée par l'État ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742646>

Diagramme 4. **Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour la recherche et l'innovation, 2005**

Recherche publique						
Universités			Recherche fondamentale			
(en pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET)						
	Année (2005)	Valeur	Note	Année (2005)	Valeur	Note
Afrique du Sud		48.1			32.9	
Allemagne		54.0			23.7	
Argentine		39.4			38.6	
Australie	2004	63.5		2004	44.1	
Autriche		82.6	1	2004	44.0	1
Belgique		72.7		..	..	..
Bésil	..	..	..	..	..	..
Canada		77.8		..	..	..
Chili	2007	81.4		2007	35.1	2
Chine		31.2			15.0	
Colombie		89.7	2	..	..	..
Corée		45.6	3		28.4	3
Danemark		79.2			47.8	
Égypte	..	..	..	..	..	..
Espagne		63.0			40.0	2
Estonie		78.6			53.1	
États-Unis		52.8	4		51.8	4
Fédération de Russie		18.1			40.9	2
Finlande		66.6		..	..	..
France		51.4			54.5	
Grèce		70.1		..	..	..
Hongrie		47.3			48.2	
Inde		6.3	2	..	..	..
Indonésie	..	..	..	..	..	..
Irlande		78.6			46.4	
Islande		48.3			37.5	
Israël		75.0	5		61.3	5
Italie		63.6			50.4	
Japon		61.8			31.5	6
Luxembourg		11.1		..	..	..
Mexique		55.4		..	..	..
Norvège		66.3			38.3	2
Nouvelle-Zélande		55.6			44.5	
Pays-Bas		73.6		..	..	..
Pologne		46.5			40.9	
Portugal		70.8			33.9	
République slovaque		40.8	6		79.0	7
République tchèque		45.0			68.5	
Royaume-Uni		70.9		2007	13.3	8
Slovénie		40.9			29.6	
Suède		81.6		..	..	..
Suisse	2006	96.4	7	2004	76.8	9
Turquie		82.5		..	..	..
Médiane de l'échantillon OCDE		64.9			44.1	

Notes :

Universités

1. Estimation ou projection nationale.
2. *Source* : Institut de statistique de l'Unesco, avril 2012.
3. Les dépenses publiques en R-D exclut le R-D dans le domaine des sciences sociales et humaines.
4. La DIRDES exclut les dépenses en capital (toutes ou en partie). La DIRDET ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.
5. La DIRDES exclut la R-D dans le domaine des sciences sociale et humaine. La DIRDET ne comprend pas le secteur de la défense (tout ou en partie).
6. La DIRDET exclut le secteur de la défense (tout ou en partie).
7. La DIRDET ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.

Recherche fondamentale

1. Les dépenses publiques en recherche fondamentale exécutées par l'État sont sous-estimées ou fondées sur des données sous-estimées.
2. Estimations exclusivement fondées sur les coûts courants.
3. La R-D dans le domaine des sciences sociales et humaines exclues.
4. Estimations exclusivement fondées sur les coûts courants. La DIRDET ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.
5. La DIRDET exclut le secteur de la défense (tout ou en partie). La DIRDES exclut la R-D dans le domaine des sciences sociales et humaines et est provisoire.
6. Les dépenses publiques en recherche fondamentale exécutées par l'enseignement supérieur sont sous-estimées ou fondées sur des données sous-estimées.
7. La DIRDET exclut le secteur de la défense (tout ou en partie). Les dépenses publiques en recherche fondamentale sont des estimations ou projections nationales.
8. Les dépenses publiques en recherche fondamentale sont des estimations ou projections nationales.
9. La DIRDET ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742646>

Diagramme 4. **Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour la recherche et l'innovation, 2005**

Recherche publique									
Civile			Générique			Dotation globale aux institutions			
(en pourcentage du total des CBPRD)						(en pourcentage du financement total des exécutants nationaux)			
Année (2005)	Valeur	Note	Année (2005)	Valeur	Note	Année (2005)	Valeur	Note	
Afrique du Sud	..	..	..	..	..	..	..	..
Allemagne	94.2			61.1		..	..	..
Argentine	99.6	1		25.9	1	..	..	..
Australie	93.1	1		39.7	1		55.3		
Autriche	100.0	1		74.2	1		75.9		
Belgique	99.7			42.1		..	..	..
Brésil	..	..	..	..	..	..	..	..
Canada	95.9	1		38.2	2		63.5		
Chili	..	..	..	..	..	..	..	..
Chine	..	..	..	..	..	..	..	..
Colombie	..	..	..	..	..	..	..	..
Corée	85.4			..	..		30.9	
Danemark	99.3			66.4		..	..	..
Égypte	..	..	..	..	..	..	..	..
Espagne	96.1			41.6		..	..	..
Estonie	99.0	2		49.6	3	..	..	..
États-Unis	43.1	1	2007	14.5		..	..	..
Fédération de Russie	..	..	..	..	..	..	..	..
Finlande	96.7			42.7			53.8		
France	79.2			57.7		..	..	..
Grèce	99.5			59.5		..	..	..
Hongrie	99.9			11.5		..	..	..
Inde	..	..	..	..	..	..	..	..
Indonésie	..	..	..	..	..	..	..	..
Irlande	100.0			66.0		..	..	..
Islande	100.0			14.1		..	..	..
Israël	..	..	..	50.2			58.9	
Italie	96.4			47.9		..	..	..
Japon	96.0	3		52.3	4	..	..	..
Luxembourg	100.0			33.3		..	..	..
Mexique	100.0		..	..	..	..	..	..
Norvège	93.6			52.2			56.3		
Nouvelle-Zélande	2006 99.0		2007	76.4			25.4		
Pays-Bas	98.1			68.5			77.6		
Pologne	98.7			83.3			66.8		
Portugal	99.3			50.1		..	..	..
République slovaque	91.7			67.1			59.1		
République tchèque	97.5			58.5			56.6		
Royaume-Uni	76.1			56.1		..	..	..
Slovénie	95.1			62.7		..	..	..
Suède	82.6			71.1		..	..	..
Suisse	2006 99.4	1	2006	87.5	1		74.7		
Turquie	..	..	..	..	..	..	..	..
Médiane de l'échantillon OCDE	97.5			54.2			58.9		

Notes :

Civile

1. Gouvernement fédéral ou central seulement.
2. Estimation ou projection nationale.
3. Les données excluent la R-D dans le domaine des sciences sociales et humaines, et ne couvrent que le gouvernement fédéral ou central.

Générique

1. Gouvernement fédéral ou central seulement.
 2. Gouvernement fédéral ou central seulement.
Les fonds généraux des universités sont des estimations ou projections nationales.
 3. Estimation ou projection nationale.
 4. Les données excluent la R-D dans le domaine des sciences sociales et humaines, et ne couvrent que le gouvernement fédéral ou central.
-


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932742646>

Diagramme 4. **Aperçu de la composition relative de la politique nationale pour la recherche et l'innovation, 2005**

Soutien public à la R-D et l'innovation des entreprises						
Soutien à la R-D et l'innovation des entreprises			Financement direct de la R-D des entreprises			
(en pourcentage de la somme de la DIRDES et de la DIRDET financées par les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État du financement direct et indirect de la R-D et de l'innovation des entreprises)			(en pourcentage de la somme du financement indirect de l'innovation et de la R-D des entreprises par le biais des incitations fiscales à la R-D et du financement direct de la DIRDE par le biais de subventions et prêts)			
	Année (2005)	Valeur	Note	Année (2005)	Valeur	Note
Afrique du Sud	2006	26.5		2006	90.6	
Allemagne		10.9	1		100.0	1
Argentine	..	..	..	..	..	..
Australie	2006	13.0	2		45.7	2
Autriche	2006	26.3	3	2006	73.0	3
Belgique	..	..	..	..	..	..
Brésil	..	..	..	..	..	..
Canada		23.0	4		13.2	
Chili	..	..	..	..	..	..
Chine	..	..	..	..	..	..
Colombie	..	..	..	..	..	..
Corée	2008	31.8	2	2008	45.2	2
Danemark		19.7	5		26.2	
Égypte	..	..	..	..	..	..
Espagne		21.3			68.2	
Estonie		7.2			100.0	
États-Unis		25.2	6		81.1	4
Fédération de Russie	..	..	..	..	..	..
Finlande		10.4			100.0	
France		19.9	7		76.5	5
Grèce	..	..	..	..	..	..
Hongrie		20.1	8		15.3	2
Inde	..	..	..	..	..	..
Indonésie	..	..	..	..	..	..
Irlande		20.4			34.1	
Islande	..	..	..	..	..	..
Israël	..	..	..	..	..	..
Italie	..	..	..	..	..	..
Japon		16.9			20.6	
Luxembourg		26.9			100.0	
Mexique		9.3	9		100.0	
Norvège		17.2			50.5	
Nouvelle-Zélande		14.2	10		100.0	6
Pays-Bas		12.8			33.0	
Pologne	2006	6.6		2006	99.2	
Portugal	2006	15.5	11	2006	23.0	7
République slovaque	..	..	..	..	..	..
République tchèque		25.6			81.7	
Royaume-Uni		22.4			63.8	
Slovénie		10.9	12		100.0	8
Suède		13.2			100.0	
Suisse	2006	5.1	13	2004	100.0	9
Turquie	..	..	..	..	..	..
Médiane de l'échantillon OCDE		17.0			74.7	

Notes :

Soutien à la R-D et l'innovation des entreprises

1. La part de la DIRDE financée par l'État est surestimée ou fondée sur des données surestimées.
Les dépenses publiques de R-D n'incluent que celles financées par l'État.
2. *Source* : Données collectées par GENIST sur les incitations fiscales en 2010 (estimations des avantages fiscaux).
3. Les estimations d'avantages fiscaux ne comprennent que les primes à la recherche.
4. Estimations de l'OCDE fondées sur des estimations ou projections nationales.
5. Les dépenses publiques de R-D n'incluent que celles financées par l'État.
6. Les estimations des avantages fiscaux pour la R-D couvrent le crédit d'impôt pour la recherche, mais ne comprend pas le financement de la R-D.
Le financement par l'État ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.
La DIRDE et la DIRDES excluent les dépenses en capital (toutes ou en partie).
7. Les estimations des incitations fiscales à la R-D sont fondées sur des sources nationales.
8. *Source* : Données collectées par GENIST sur les incitations fiscales en 2010 (estimations des avantages fiscaux).
Les dépenses publiques de R-D n'incluent que celles financées par l'État.
9. Les dépenses de R-D publique sont des estimations ou projections nationales.
10. Estimation de l'OCDE.
11. Estimation ou projection nationale.
12. Les estimations des incitations fiscales à la R-D sont fondées sur des sources nationales.
13. Le financement par l'État ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.

Financement direct de la R-D des entreprises

1. La part de la DIRDE financée par l'État est surestimée ou fondée sur des données surestimées.
2. *Source* : Données collectées par GENIST sur les incitations fiscales en 2010 (estimations des avantages fiscaux).
3. Les estimations d'avantages fiscaux ne comprennent que les primes à la recherche.
4. Les estimations des avantages fiscaux pour la R-D couvrent le crédit d'impôt pour la recherche, mais ne comprend pas le financement de la R-D.
La part de la DIRDE financée par l'État exclut les dépenses en capital (toutes ou en partie) et ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.
5. Les estimations des incitations fiscales à la R-D sont fondées sur des sources nationales.
6. Estimation de l'OCDE.
7. La DIRDE est une estimation ou projection nationale.
8. Les estimations des incitations fiscales à la R-D sont fondées sur des sources nationales.
9. La part de la DIRDE financée par l'État ne couvre que le gouvernement fédéral ou central.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Chili, la Corée, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, Israël, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovénie, la Suède, la Suisse et la Turquie. L'Union européenne participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2012

À partir des dernières informations et indicateurs disponibles, cet ouvrage examine les principales tendances politiques et les performances des pays de l'OCDE et de grandes économies émergentes, dans un certain nombre de domaines liés à la science et à l'innovation. Dans l'édition 2012, les profils politiques et les profils pays mettent en évidence la contribution attendue de la science, de la technologie et de l'innovation, à une reprise saine et durable après la crise économique.

Sommaire

Partie I. L'innovation et l'environnement macroéconomique

Chapitre 1. L'innovation pendant la crise et au-delà

Annexe 1.A. Crise économique et action publique en matière de STI : Exemples de politiques nationales

Partie II. L'innovation en réponse aux défis globaux et sociétaux

Chapitre 2. Assurer la transition vers une innovation et une technologie vertes

Chapitre 3. Vieillesse de la population : L'apport de la science et de la technologie

Chapitre 4. L'innovation au service du développement : Les défis à venir

Partie III. Principales tendances des politiques nationales de science, technologie et innovation (STI)

Chapitre 5. Profils des politiques STI : La gouvernance des politiques d'innovation

Chapitre 6. Profils des politiques STI : Construire les compétences et les capacités d'innovation

Chapitre 7. Profils des politiques STI : Renforcer les interactions en vue de l'innovation

Chapitre 8. Profils des politiques STI : Ressources humaines pour l'innovation

Chapitre 9. Profil des politiques STI : Faire face aux nouveaux défis

Partie IV. Évaluer les performances STI

Chapitre 10. Science et innovation : Profils par pays

Annexe A. Méthodologie

Annexe B. Annexe statistique

www.oecd.org/sti/outlook

Merci de citer cet ouvrage comme suit :

OCDE (2012), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2012*, Éditions OCDE.

http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2012-fr

Cet ouvrage est publié sur *OECD iLibrary*, la bibliothèque en ligne de l'OCDE, qui regroupe tous les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'Organisation. Rendez-vous sur le site www.oecd-ilibrary.org et n'hésitez pas à nous contacter pour plus d'informations.