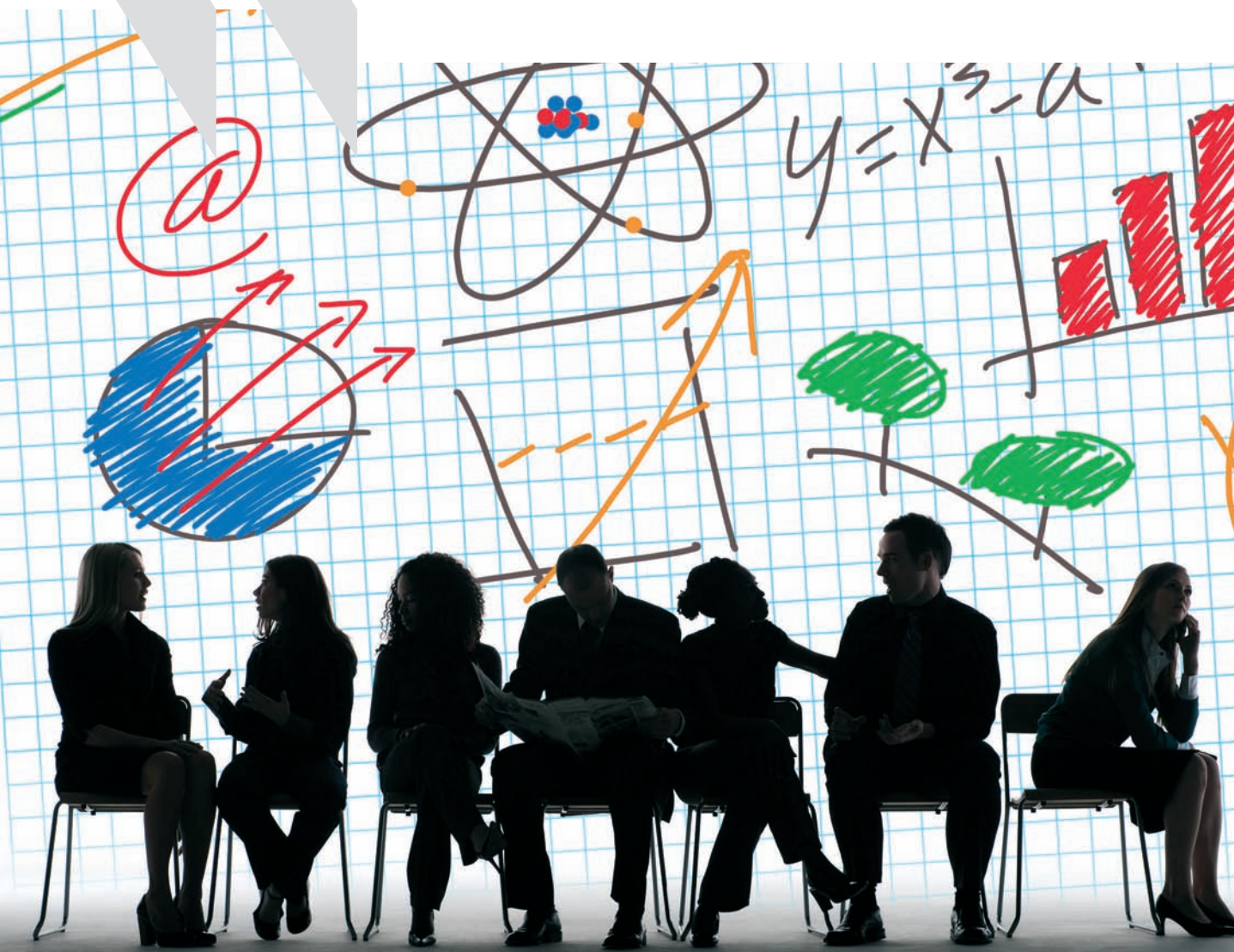


La stratégie de l'OCDE pour l'innovation

POUR PRENDRE UNE LONGUEUR D'AVANCE



Stratégie de l'OCDE pour l'innovation

La stratégie de l'OCDE pour l'innovation

POUR PRENDRE UNE LONGUEUR D'AVANCE



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, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, 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 Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes 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.

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.

ISBN 978-92-64-08348-6 (imprimé)
ISBN 978-92-64-08475-9 (PDF)

Publié en anglais : *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow*

Crédits photo : Couverture © Veer/Fancy Photography.

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

© OCDE 2010

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

Dans un monde au sortir de la crise et alors que la reprise demeure fragile, nous sommes confrontés à des défis économiques, environnementaux et sociaux considérables. Aucun instrument d'action n'apporte de solution miracle, mais l'innovation est un élément essentiel de tout effort visant à améliorer la qualité de vie des populations. L'innovation est également indispensable pour s'attaquer à certaines problématiques parmi les plus urgentes auxquelles doivent faire face nos sociétés, comme le changement climatique, la santé et la pauvreté.

L'innovation est désormais omniprésente et fait intervenir des acteurs plus nombreux que jamais. Si elle a longtemps été limitée pour l'essentiel aux laboratoires de recherche et aux universités des secteurs public et privé, aujourd'hui la société civile, les organisations philanthropiques et même le simple citoyen y prennent part. De ce fait, les politiques destinées à la soutenir doivent être adaptées aux conditions actuelles et procurer à des acteurs très divers les moyens de participer à l'innovation et de bénéficier de ses résultats. Des moyens efficaces de coopération internationale dans les domaines de la science, de la technologie et de l'innovation devront également être mis en place, pour faire de l'innovation un moteur du développement et de la croissance.

Le présent rapport présente la Stratégie de l'OCDE pour l'innovation, qui est l'aboutissement de trois années d'une réflexion pluridisciplinaire et multipartite. Il propose une analyse et des orientations sur un large éventail de sujets : enseignement et formation, environnement économique, infrastructures et mesures destinées à encourager la création et la diffusion de connaissances. Ces éléments peuvent aider les gouvernements à formuler des stratégies efficaces en faveur de l'innovation et à atteindre des objectifs socio-économiques majeurs. Le rapport préconise une approche qui prend en compte l'interaction des différents domaines d'action et les fédère par des mécanismes de soutien de la gouvernance aux niveaux local, régional, national et international.

Le rapport rend compte de l'expérience et des bonnes pratiques de pays du monde entier, telles que les politiques d'innovation agissant sur la demande ou la création de conseils de la politique scientifique et technologique. Il souligne également un certain nombre de questions qui méritent examen, à savoir :

- La nécessité de donner aux individus la capacité d'innover. Cela implique un enseignement adapté et de qualité, de même que la mise en valeur d'un large éventail de compétences complémentaires de l'enseignement formel. Les programmes et les méthodes d'enseignement doivent être adaptés pour donner aux élèves la capacité d'acquérir et de mettre en pratique de nouvelles compétences tout au long de leur vie.

- L'importance des petites et moyennes entreprises, notamment les entreprises nouvelles et de création récente. Ces acteurs exploitent les connaissances et les idées pour créer des emplois et de la richesse, souvent en tirant parti de possibilités qui ont été négligées par des entreprises mieux établies. Les gouvernements doivent mettre en place des politiques de soutien des initiatives entrepreneuriales nouvelles et innovantes.
- La R-D fondamentale, exécutée et financée pour l'essentiel par les gouvernements, jette les bases des innovations futures.
- L'innovation se nourrit de la science, d'où sont issues notamment des inventions radicales comme le transistor ou le vaccin. Une action publique qui favorise le développement de plateformes permettant la participation d'un plus grand nombre d'acteurs aux réseaux d'innovation constitue un soutien essentiel. Les connexions haut débit, par exemple, permettent aux acteurs de collaborer et leur donnent accès à un large éventail de données et d'informations ainsi qu'à de puissants outils d'analyse qui facilitent la création de nouvelle valeur.

Des politiques qui sont par nature verticales et concernent un domaine, un secteur, une technologie ou un endroit précis ne suffisent plus. Elles doivent être articulées dans une perspective horizontale – intersectorielle – de l'innovation. Cette évolution offre la promesse d'une plus grande cohérence, de meilleurs résultats ainsi que d'une structure plus adaptée au rôle central que joue aujourd'hui l'innovation dans la société.

Il est également essentiel, pour que cette promesse puisse se concrétiser, de mieux mesurer l'innovation et son rôle dans la croissance économique, ce qui permettra d'évaluer réellement les résultats et de les intégrer en permanence dans la formulation des politiques. La Stratégie pour l'innovation de l'OCDE propose par ailleurs un nouvel ensemble d'indicateurs, qui montre clairement que l'innovation va bien au-delà de la R-D. Ces travaux démontrent la diversité des acteurs de l'innovation et de ses processus et ils esquissent un programme de mesure pour progresser dans ce domaine.

D'autres travaux seront nécessaires pour continuer de renforcer le programme d'action sur l'innovation, et notamment la Stratégie. Il faut en particulier améliorer la mesure de nombreux aspects de l'activité innovante – notamment les aspects « immatériels », auxquels la réflexion actuelle sur l'action à mener n'accorde pas suffisamment d'importance. Les gouvernements auront également besoin d'un soutien ciblé dans leurs efforts pour mettre en oeuvre leurs propres stratégies d'innovation nationales ou régionales. En s'appuyant sur sa vaste expérience de l'élaboration de politiques fondées sur des observations factuelles et en coopérant avec ses nombreux partenaires, l'OCDE s'emploiera à soutenir la formulation des politiques d'innovation dans les années à venir.



Angel Gurría
Secrétaire général de l'OCDE

Remerciements

La Stratégie de l'OCDE pour l'innovation est l'aboutissement d'une large collaboration pluridisciplinaire et multipartite. Nous tenons à remercier l'équipe de rédaction de la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie ainsi que les nombreuses personnes qui leur ont apporté leur concours. Nous remercions également le groupe de travail inter-directions de l'OCDE, au sein duquel étaient représentées presque toutes les directions de l'Organisation et qui a fait bénéficier le projet d'importantes contributions tout au long de son déroulement.

Il convient aussi de remercier le Groupe consultatif d'experts sur la Stratégie pour l'innovation, composé d'experts de pays membres de l'OCDE, qui ont formulé des avis stratégiques et des orientations dès le début du projet. L'OCDE exprime également ses remerciements aux conseillers spéciaux pour leurs précieux conseils.

De nombreux comités et groupes de travail de l'OCDE ont apporté une contribution notable au projet. Par leur participation à ces organes, les pays en voie d'adhésion, ceux de l'engagement renforcé et les pays observateurs, ainsi que le Comité consultatif économique et industriel (BIAC) et la Commission syndicale consultative (TUAC) auprès de l'OCDE ont permis d'assurer la pertinence constante des travaux.

Outre leur contribution dans le cadre des comités de l'OCDE, l'Australie, les Pays-Bas, la Pologne, la République tchèque et le Royaume-Uni ont appuyé le projet par des contributions volontaires ou en nature. Le projet a aussi bénéficié de l'aide financière de la Ewing Marion Kauffman Foundation, à laquelle l'OCDE exprime toute sa gratitude.

Plusieurs pays ont généreusement accueilli des tables rondes destinées à affiner les messages de la Stratégie pour l'innovation.

L'OCDE exprime sa profonde gratitude à toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce projet de grande envergure.

On trouvera à l'adresse ci-dessous une liste complète des comités de l'OCDE, des experts participants ainsi que des différents ateliers et tables rondes qui se sont tenus dans le cadre du projet : www.oecd.org/innovation/strategie.

Table des matières

Résumé.....	9
Chapitre 1. Promouvoir l’innovation : Un défi pour les pouvoirs publics	17
Les défis à venir	17
L’innovation est le moteur de la croissance économique sur le long terme.....	20
Principales conclusions et plan du rapport.....	26
<i>Références</i>	28
Chapitre 2. Tendances de l’innovation	31
Nouvelles approches pour la mesure et l’analyse de l’innovation	31
Le champ de l’innovation s’est élargi	36
Le processus d’innovation est plus ouvert	41
La géographie de l’innovation s’élargit	48
Tirer parti à l’échelon local de l’innovation mondiale.....	53
Principales constatations	55
<i>Notes</i>	56
<i>Références</i>	57
Chapitre 3. Doter les individus de la capacité d’innover	61
Introduction.....	61
Le capital humain revêt un rôle fondamental pour la croissance et l’innovation.....	62
Les consommateurs contribuent de plus en plus à l’innovation.....	84
L’esprit d’entreprise favorise l’innovation.....	85
Principales constatations	88
<i>Notes</i>	91
<i>Références</i>	92
Chapitre 4. Libérer l’innovation	97
Introduction.....	97
Renforcer le cadre de l’innovation	98
Les instruments des secteurs public et privé facilitant l’innovation.....	110
L’entrepreneuriat.....	116
Le rôle de la demande d’innovation.....	127
Principales constatations	130
<i>Notes</i>	134
<i>Références</i>	135

Chapitre 5. Créer et mettre en application le savoir	141
Introduction	141
La recherche publique : un facteur essentiel au dynamisme de l'innovation.....	141
Une infrastructure du savoir au service de l'innovation.....	157
Favoriser les flux de connaissances : le rôle des réseaux et des marchés	163
Libérer l'innovation dans le secteur public : une priorité	174
Principales constatations	178
<i>Notes</i>	182
<i>Références</i>	183
Chapitre 6. Innover pour faire face aux défis mondiaux et sociaux.....	187
Introduction	187
Faire face aux enjeux du climat, de la santé et de la sécurité alimentaire	188
Comblers les écarts en matière de développement économique.....	200
Renforcer la coopération scientifique à l'échelle internationale	204
Principales constatations	208
<i>Références</i>	212
Chapitre 7. Améliorer la gouvernance et la mesure	215
Introduction	215
Un haut niveau de qualité du système de gouvernance est essentiel.....	216
La gouvernance des STI a radicalement changé	217
La gouvernance des STI doit être améliorée	223
Améliorer la mesure de l'innovation.....	234
Principales considérations	238
<i>Références</i>	242
Chapitre 8. La voie à suivre	245
Introduction	245
Les travaux futurs et la voie à suivre.....	247
Annexe A. Consultation.....	251

Résumé

L'innovation dynamise la croissance et aide à répondre aux enjeux sociaux

Au cours des deux dernières années, le potentiel de croissance de la production s'est affaibli, le chômage s'est aggravé et la dette publique s'est envolée. Pour assurer la reprise et évoluer vers une croissance plus durable, il est urgent de trouver de nouvelles sources de croissance.

Dans le même temps, certaines sources de croissance traditionnelles perdent de leur importance. De nombreux pays sont confrontés à la stagnation ou au déclin démographique, ce qui réduit le rôle du facteur travail dans la croissance économique à long terme. De plus, les investissements dans le capital physique se heurtent à la loi des rendements décroissants et pourraient être insuffisants pour affermir la croissance à long terme, surtout dans les pays avancés. De plus en plus, il faudra miser sur l'innovation, c'est-à-dire la mise en œuvre de produits, procédés ou méthodes nouveaux ou sensiblement améliorés, pour dynamiser la croissance et l'emploi, et élever le niveau de vie. Et cela vaut tout autant pour les pays émergents, qui voient dans l'innovation un moyen de renforcer leur compétitivité, de diversifier leur économie et d'évoluer vers des activités à plus forte valeur ajoutée.

Dans certains pays, l'innovation est déjà un important moteur de la croissance. Dans plusieurs pays de l'OCDE, les entreprises investissent désormais autant dans les actifs incorporels comme la recherche-développement (R-D), les logiciels, les bases de données et les compétences, que dans le capital physique comme l'équipement ou les structures. Une part importante de la croissance de la productivité multifactorielle (PMF) est liée à l'innovation et aux gains d'efficacité. Selon des estimations préliminaires, en Autriche, aux États-Unis, en Finlande, au Royaume-Uni et en Suède, les investissements dans les actifs incorporels et la croissance de la PMF ont représenté entre les deux tiers et les trois quarts de la croissance de la productivité du travail entre 1995 et 2006, l'innovation apparaissant ainsi comme le principal moteur de la croissance. Les disparités de PMF expliquent aussi dans une large mesure l'écart qui sépare les pays avancés des pays émergents, ce qui donne à penser que l'innovation sera également l'un des principaux ressorts de la croissance future des économies émergentes.

Le défi économique actuel coïncide avec l'impératif politique de plus en plus pressant de répondre à divers enjeux sociaux - changement climatique, santé, sécurité alimentaire, accès à l'eau potable -, qui sont souvent de dimension planétaire ou exigent une action à l'échelle mondiale. Aucun pays ne peut faire face seul à ces enjeux, qui exigent une coordination plus étroite des efforts des pays, par le biais d'interventions axées tant sur l'offre que sur la demande. Pour résoudre de tels problèmes à un coût abordable et en temps opportun, il faut miser sur l'innovation. Sans elle, il sera par exemple infiniment plus coûteux de lutter contre le changement climatique. De plus, une croissance tirée par l'innovation facilite pour les pouvoirs publics les investissements et la mise en œuvre des mesures que la situation exige.

*Agir en faveur de l'innovation :
une priorité pour sortir de la crise*

La crise aura au moins souligné la nécessité de l'innovation pour trouver des solutions nouvelles. Les dépenses publiques doivent certes être réduites, mais les investissements doivent se poursuivre dans les futures sources de croissance telles que l'éducation, les infrastructures et la recherche. Réduire l'investissement public en faveur de l'innovation donnera peut-être un répit de courte durée sur le plan budgétaire, mais affaiblira le socle d'une croissance à long terme. Les investissements publics dans la recherche fondamentale, notamment, jettent les bases de l'innovation future, comme cela a été le cas pour l'Internet et le Projet sur le génome humain. Ils seront également nécessaires pour favoriser la mise au point de technologies de rupture axées sur la maîtrise du changement climatique et d'autres grande problématiques mondiales.

Par ailleurs, il ne manque pas de possibilités d'améliorer l'efficacité des dépenses publiques et d'innover dans la prestation des services publics. Des réformes des systèmes d'éducation et de formation ainsi que des établissements de recherche publique, par exemple, peuvent accroître le rendement des investissements publics consacrés à l'innovation. En outre, de nombreuses mesures peuvent stimuler l'innovation sans nécessiter d'investissements publics supplémentaires ou considérables. Des réformes structurelles des conditions-cadres de l'innovation – suppression des obstacles réglementaires à l'innovation et à l'entrepreneuriat, y compris la réglementation administrative, réforme fiscale en faveur de la croissance, par exemple – peuvent être très efficaces pour renforcer l'innovation et la croissance.

Dans la plupart des pays, les marchés peuvent également être renforcés pour libérer la demande de produits et services innovants répondant à des besoins sociaux et mondiaux. Des prix justes, des marchés ouverts à la concurrence, des normes favorisant l'innovation et une réglementation judicieuse font partie des outils dont disposent les pouvoirs publics pour libérer l'innovation dans des domaines comme la santé et l'environnement. Il peut également être efficace d'utiliser davantage le levier que constituent les marchés publics, en particulier dans des secteurs où les pouvoirs publics sont de gros consommateurs. Des mesures judicieuses axées sur la demande sont moins coûteuses qu'une aide directe ; elles ne visent pas non plus des entreprises spécifiques, mais récompense l'innovation et l'efficacité. Toutefois, la demande étant étroitement liée à l'offre, des mesures sont également nécessaires de ce côté-là pour créer les conditions propices à l'innovation dans l'entreprise.

*Les politiques doivent être en prise sur la
réalité actuelle de l'innovation*

Pour être efficaces, les politiques en faveur de l'innovation doivent correspondre aux modalités actuelles de l'innovation. La transformation d'une invention en innovation implique diverses activités complémentaires : changement organisationnel, formation au niveau de l'entreprise, essais, commercialisation et conception. La science demeure un facteur essentiel de l'innovation, même si celle-ci englobe aujourd'hui beaucoup plus que la R-D. L'innovation se manifeste rarement isolément. C'est un processus pluridisciplinaire très interactif de collaboration à l'intérieur d'un réseau réunissant divers acteurs, institutions et usagers, de plus en plus nombreux. En outre, l'apparition de

nouveaux acteurs importants a accentué la complexité du paysage international pluri-dimensionnel de l'innovation.

Ces changements et d'autres intervenus dans le processus d'innovation mettent à l'épreuve les cadres d'action nationaux en place. L'action publique devra dépasser les mesures axées sur l'offre et centrées sur la R-D et des technologies spécifiques, pour adopter une approche plus systémique qui tienne compte des nombreux facteurs et acteurs influençant les performances en matière d'innovation. L'objectif ne doit pas être l'innovation en soi, mais son application en vue d'améliorer la qualité de vie des personnes et de la société en général. La chose n'est guère aisée, d'autant moins que le champ des politiques en faveur de l'innovation s'élargit. L'objectif de la Stratégie de l'OCDE pour l'innovation est d'appuyer ce processus d'élaboration des politiques, sachant qu'il n'existe pas, à cet égard, de grille universelle. La Stratégie s'articule sur cinq priorités d'action qui forment une approche cohérente et globale pour formuler des politiques à même de soutenir une reprise tirée par l'innovation et de renforcer le rôle de celle-ci à long terme.

Doter les individus des moyens nécessaires pour innover

Le capital humain constitue le socle de l'innovation. Pour que les individus soient aptes à innover, ils doivent posséder une formation générale pertinente, mais également un large éventail de compétences qui complètent leur instruction formelle. Les programmes et méthodes d'enseignement doivent être adaptés pour doter les élèves de la capacité d'apprendre et d'appliquer de nouvelles compétences tout au long de leur vie. Dans le même temps, il est nécessaire de réformer les systèmes d'éducation et de développement des compétences pour qu'ils soient efficaces et répondent aux besoins de la société d'aujourd'hui. L'amélioration des résultats passe notamment par celle de la qualité de l'enseignement, que ce soit au niveau de la sélection des enseignants, de l'évaluation continue pour déterminer les améliorations nécessaires, ou des systèmes visant à identifier et récompenser l'efficacité dans l'enseignement.

Les universités, collèges et centres de formation professionnelle sont des nœuds essentiels du système d'innovation, qui à la fois produisent et attirent le capital humain nécessaire. Ces établissements agissent essentiellement comme trait d'union entre les acteurs – entreprises et pouvoirs publics, y compris au niveau international – dans des systèmes d'innovation plus larges et plus ouverts. À cet égard, il incombe avant tout aux pouvoirs publics de reconnaître le rôle essentiel des universités dans l'innovation plutôt que de les considérer, comme cela est trop souvent le cas, comme de simples fournisseurs de biens publics essentiels. Les décideurs doivent pour cela s'attacher davantage à encourager l'indépendance, la concurrence, l'excellence, l'esprit d'entreprise et la flexibilité dans le monde universitaire.

Les entrepreneurs sont des acteurs particulièrement importants de l'innovation, car ils aident à traduire des idées en applications commerciales. Aux États-Unis en 2007, les entreprises de moins de cinq ans ont été à l'origine de près des deux tiers des créations nettes d'emplois. Le succès de l'entrepreneuriat vient souvent avec la pratique, d'où l'importance de pouvoir expérimenter et d'entrer sur le marché et d'en sortir. Pourtant, seule une faible partie de la population reçoit une formation entrepreneuriale. Les politiques d'éducation et de formation devraient contribuer à favoriser une culture

entrepreneuriale en développant les compétences et attitudes nécessaires à une entreprise créative.

La mobilité internationale des compétences contribue à la création et à la diffusion du savoir, en particulier du savoir informel. Pour encourager la circulation du savoir, les gouvernements devraient développer la capacité d'assimilation, ouvrir les marchés du travail aux étudiants étrangers et faire en sorte que le régime fiscal ne pénalise pas les travailleurs qualifiés mobiles. De leur côté, les pays d'origine peuvent mettre en place des politiques qui offrent aux chercheurs expatriés des possibilités pour réintégrer le marché du travail national. Les régimes migratoires s'appliquant aux personnes hautement qualifiées devraient être efficaces, transparents et simples, et permettre la migration de courte durée et la migration circulaire. Les politiques en la matière doivent être cohérentes avec le programme plus large concernant les migrations et avec les politiques de développement et d'aide, de façon à contribuer à la gestion efficace des migrations.

On ne participe pas seulement à l'innovation en créant, diffusant ou adaptant des technologies sur le lieu de travail, mais également en tant que consommateur. La réglementation de la consommation ainsi que des programmes de sensibilisation devraient améliorer le fonctionnement des marchés en aidant à doter les consommateurs des moyens de devenir des participants actifs au processus d'innovation et en leur permettant de faire des choix informés. La concurrence entre les entreprises s'en trouvera en outre renforcée. Il est essentiel de faire en sorte que l'information fournie aux consommateurs soit facilement compréhensible et prenne en compte la façon dont elle est traitée par ces derniers.

Il faut libérer l'innovation dans les entreprises

Les entreprises sont vitales pour transformer de bonnes idées en emplois et en richesses. Les jeunes entreprises sont particulièrement importantes car elles exploitent souvent des opportunités technologiques ou commerciales qui ont été négligées par les entreprises plus établies. L'entrée sur le marché et la sortie du marché sont indispensables à l'expérimentation préalable au développement de nouvelles technologies et de nouveaux marchés. Les obstacles à l'entrée sur le marché peuvent être atténués par la simplification de la réglementation et des formalités administratives. Les législations sur les faillites devraient être moins punitives pour les entrepreneurs et devraient offrir des conditions plus favorables à la restructuration d'entreprises en difficulté, en prenant dûment en compte la gestion des risques et la nécessité d'éviter les aléas moraux.

Entre 20 et 40 % des entreprises entrant sur le marché n'y survivent pas plus de deux ans. La réaffectation des ressources en faveur d'entreprises plus efficaces et innovantes est essentielle pour l'innovation et la croissance économique. Les politiques relatives au marché du travail doivent assurer la flexibilité nécessaire à la réaffectation des ressources des entreprises en déclin vers les entreprises innovantes, et être complétées par des mesures d'accompagnement en faveur de l'apprentissage tout au long de la vie et de la reconversion des travailleurs.

Le climat fiscal pour les entrepreneurs devrait être rendu plus neutre; les candidats à la création d'entreprise pouvant aussi être dissuadés d'abandonner leur emploi actuel par les coûts financiers et de santé associés à la perte d'une assurance-santé de l'employeur et les prélèvements sociaux. Dans la mesure du possible, il faudrait réduire les obstacles au transfert de ces avantages.

La croissance des entreprises pose un défi particulier dans de nombreux pays. L'abaissement des obstacles réglementaires peut éviter aux entreprises à forte croissance de devoir utiliser à la satisfaction d'obligations bureaucratiques le capital dont elles ont besoin pour financer leur expansion. Les exigences administratives, sociales et fiscales qui augmentent avec la taille de l'entreprise devraient également être revues dans la mesure où elles accroissent le coût de la croissance. L'action publique peut également aider les petites et moyennes entreprises à améliorer leur capacité d'innovation, par exemple en apportant une aide à l'acquisition des compétences pertinentes.

L'accès au financement constitue une contrainte de taille pour l'innovation dans l'entreprise, qui est par définition risquée et peut parfois s'inscrire dans le long terme. Il devrait donc être prioritaire de s'attacher à rétablir le bon fonctionnement du système financier. Des marchés de capital-risque fonctionnant efficacement et la titrisation des actifs liés à l'innovation (par exemple, la propriété intellectuelle) sont des sources de financement de première importance pour de nombreuses jeunes entreprises innovantes, qui doivent être davantage développées. Les marchés financiers devraient continuer de laisser une marge suffisante pour une saine prise de risque, l'investissement à long terme et l'entrepreneuriat, qui sont autant de facteurs clés de l'innovation, tout en veillant à la mise en place de protections en cas de défaillance. Lorsque des fonds publics sont octroyés pour faciliter l'accès au financement, ils devraient l'être par le biais des systèmes existants, qui obéissent aux règles du marché, et s'inscrire clairement dans une logique de marché.

La création, la diffusion et l'application des connaissances sont essentielles

La création, la diffusion et l'application des connaissances sont essentielles pour permettre aux entreprises et aux pays d'innover et de prospérer dans une économie mondiale de plus en plus concurrentielle. La science reste au cœur de l'innovation et les établissements publics de recherche de nombreux pays de l'OCDE ont besoin de réformes pour maintenir l'excellence et améliorer la collaboration avec les entreprises.

Aujourd'hui, les réseaux de communication à haut débit favorisent l'innovation dans l'ensemble de l'économie, comme l'électricité et les réseaux de transport l'ont fait dans le passé. Les gouvernements devraient également promouvoir les technologies de l'information et des communications (TIC), notamment les réseaux à haut débit, en tant que plateformes pour l'innovation, en confirmant la nature ouverte, libre, décentralisée et dynamique de l'Internet.

Indépendamment des équipements et logiciels, l'infrastructure des TIC renferme des informations générées ou financées par la puissance publique. La fourniture de cette information à titre gratuit ou à faible coût peut stimuler l'innovation et améliorer la transparence et l'efficacité du gouvernement. Les obstacles qui entravent la réutilisation à titre commercial et non commercial des informations du secteur public devraient être levés, en particulier les règles restrictives ou peu claires régissant l'accès et les conditions

de la réutilisation ; une tarification des informations confuse ou manquant de cohérence lorsque la réutilisation de l'information est payante ; et des procédures d'autorisation longues et complexes. De façon générale, l'information publique doit rester ouverte, de manière à éliminer les accords d'exclusivité et permettre une réutilisation commerciale et non-commerciale novatrice.

Les droits de propriété intellectuelle (DPI) créent une incitation importante à investir dans l'innovation, en permettant aux entreprises de récupérer leurs coûts d'investissement. Les DPI devraient être bien protégés et dûment respectés. Ils contribuent à la création de l'innovation et sont importants pour la diffusion du savoir et la création de valeur. Une variété de mécanismes de collaboration tels que les marchés ou pools de licences ou les chambres de compensation, peut faciliter l'accès aux connaissances protégées et leur utilisation. Les systèmes de brevets doivent être adaptés de façon adéquate pour concilier au mieux les incitations à l'innovation et les retombées publiques qui découlent de la diffusion de la connaissance sur le marché.

Dans une économie de plus en plus fondée sur la connaissance et l'innovation, le développement de réseaux et marchés de connaissances pleinement opérationnels pourrait avoir des impacts significatifs sur l'efficacité et l'efficience de l'effort d'innovation. Certaines bonnes pratiques existent, mais il est nécessaire de considérablement amplifier l'action. Les gouvernements peuvent premièrement soutenir le développement d'une infrastructure de réseaux de connaissances ; deuxièmement mettre en œuvre des mesures, comme les Lignes directrices de l'OCDE sur l'accès aux données de la recherche financée sur des fonds publics, pour partager les connaissances et données du secteur public ; et troisièmement favoriser le développement de mécanismes de collaboration et de sociétés de courtage afin d'encourager l'échange de connaissances et assurer un juste retour sur les investissements effectués.

L'innovation peut être exploitée pour faire face aux défis mondiaux et sociaux

L'innovation est un moyen de faire face aux défis mondiaux et sociaux. Les défis mondiaux doivent être abordés collectivement par le développement de solutions globales et une coopération bilatérale et multilatérale. Toutefois, les défis mondiaux actuels nécessitent des approches plus concertées visant à accélérer le développement et la diffusion de la technologie et la mise sur le marché de produits innovants. Un nouveau modèle de gouvernance de la coopération multilatérale concernant la science, la technologie et l'innovation à l'échelle internationale est nécessaire. Celui-ci devrait se concentrer sur l'établissement des priorités, sur le financement et les mécanismes institutionnels, sur les procédures qui garantissent l'accès à la connaissance et le transfert de technologie, sur le renforcement des capacités et sur la mise à disposition de nouvelles innovations pour un usage généralisé.

Pour beaucoup de ces défis, les défaillances du marché - y compris la simple absence d'un marché - limitent les investissements et le développement et le déploiement des innovations. La tarification des externalités environnementales, comme les émissions de carbone, sera un déclencheur important pour l'innovation. Les politiques fiscales ou d'autres instruments économiques peuvent donner le signal nécessaire et ainsi promouvoir un marché pour les innovations, comme le peut aussi la suppression des aides préjudiciables à l'environnement. Les politiques devraient laisser le secteur privé identifier les moyens les plus prometteurs de résoudre les problèmes mondiaux par

l'innovation. Les gouvernements devront prendre l'initiative dans des domaines que les entreprises trouvent trop risqués et incertains, par l'investissement dans la recherche publique et un soutien bien conçu de la recherche pré-concurrentielle dans le secteur privé.

Pour faire de l'innovation le moteur du développement économique, les pays à faibles revenus sont confrontés à des défis spécifiques, qui tiennent notamment à l'insuffisance des conditions cadres et à la faiblesse du capital humain et social. Dans ces pays, les politiques devraient mettre l'accent sur l'élévation du niveau d'instruction et sur le renforcement des conditions cadres. Il est particulièrement important de moderniser l'agriculture grâce à une approche adaptée aux conditions locales dans laquelle l'entrepreneuriat, la productivité agricole et l'ajout de valeur sont le moteur de la lutte contre la pauvreté et d'une croissance verte.

La gouvernance des politiques en faveur de l'innovation devrait être améliorée

Étant donné le rôle de plus en plus central de l'innovation dans la concrétisation d'un large éventail d'objectifs économiques et sociaux, les politiques d'innovation doivent reposer sur une approche intersectorielle. Cela implique des plates-formes stables pour la coordination des actions, des politiques qui s'inscrivent dans le moyen et le long termes et un pilotage par les décideurs aux plus hauts niveaux. L'association des parties prenantes à l'élaboration des politiques peut aider à développer une vision commune et rendre les politiques plus efficaces dans la satisfaction des objectifs sociaux. Cela implique également de veiller à la cohérence et aux complémentarités entre les niveaux local, régional et national.

L'évaluation est essentielle pour renforcer l'efficacité et l'efficience des politiques visant à encourager l'innovation et à assurer le bien-être social. De meilleurs moyens d'évaluation sont nécessaires pour prendre en compte l'élargissement de la notion d'innovation, en même temps qu'une meilleure intégration de l'évaluation dans le processus d'élaboration de l'action publique. Cela nécessite aussi une meilleure mesure de l'innovation, en particulier de ses résultats et de ses impacts.

La voie à suivre – réorienter les politiques en faveur de l'innovation

Le concept d'innovation au sens large adopté par la Stratégie de l'OCDE pour l'innovation fait ressortir le besoin d'une meilleure adéquation entre les apports du côté de l'offre et la demande, notamment le rôle joué par les marchés. De plus, les initiatives publiques doivent prendre en compte la nouvelle nature de l'innovation. Cela implique de mettre l'accent sur les domaines suivants :

- Une priorité plus stratégique donnée au rôle que jouent les politiques d'innovation dans la réalisation d'une croissance plus forte, plus saine et plus juste.
- L'élargissement des politiques destinées à promouvoir l'innovation, par delà la science et la technologie, compte tenu du fait que l'innovation implique un large éventail d'acteurs et d'investissements dans des actifs incorporels.

- Des politiques d'enseignement et de formation adaptées aux besoins de la société actuelle pour donner aux individus dans l'ensemble de la société la possibilité d'être créatifs, de participer à l'innovation, et d'en recueillir les fruits.
- Une plus grande attention politique à la création et la croissance de nouvelles entreprises et à leur rôle dans la création d'innovations de rupture et de nouveaux emplois.
- Une attention suffisante portée au rôle de la recherche scientifique comme source d'innovations radicales et fondement de l'innovation future.
- De meilleurs mécanismes pour favoriser la diffusion et l'application des connaissances grâce à des réseaux et des marchés efficaces.
- Une attention portée au rôle des pouvoirs publics dans la création de nouvelles plateformes pour l'innovation, par exemple à travers le développement de réseaux à ultra haut débit.
- De nouvelles approches et de nouveaux mécanismes de gouvernance de la coopération internationale en science et en technologie pour aider à relever les défis mondiaux et partager les coûts et les risques.
- Des cadres pour la mesure de l'innovation – considérée de façon plus large et en termes de réseaux – et de ses impacts, de manière à guider l'action publique.

L'OCDE se tient prête à aider les gouvernements et les instances internationales à utiliser la Stratégie pour l'innovation dans l'élaboration de leurs approches pour trouver des solutions nationales et mondiales. La mise en œuvre de la Stratégie pour l'innovation sera un processus permanent et évolutif, qui bénéficiera d'un suivi, d'examens par les pairs et de l'échange d'expériences et de bonnes pratiques de politique publique.

Chapitre 1

Promouvoir l'innovation : Un défi pour les pouvoirs publics

Ce chapitre décrit le contexte dans lequel s'inscrit la politique de l'innovation et explique pourquoi les pouvoirs publics doivent adopter une approche stratégique dans ce domaine. Il montre que l'innovation, considérée au sens large, est un facteur clé de la croissance et des performances économiques. Il est essentiel que tous les gouvernements mettent au point des politiques pour renforcer le processus d'innovation et ses résultats. Comme il existe plusieurs formes d'innovation, ils ont à leur disposition toute une panoplie de mesures et de moyens d'action. L'articulation des politiques à mettre en œuvre pour promouvoir l'innovation dépend de nombreux facteurs, et il est important de souligner qu'il ne peut y avoir de solution unique.

Les défis à venir

Le monde est aujourd'hui confronté à des défis sans précédent. Les effets de la récession économique continueront de se faire sentir sur la planète pendant plusieurs années encore. Avant la crise économique déjà, le retard de croissance de la productivité constituait une sérieuse menace pour la prospérité et la compétitivité dans de nombreux pays. Avec la crise, il est devenu encore plus impératif de trouver de nouvelles sources durables de croissance. Dans le contexte des difficultés budgétaires actuelles, les gouvernements sont à la recherche de politiques et de mesures capables d'accélérer la croissance économique et d'assurer la prospérité et le progrès des sociétés dans l'avenir.

L'innovation, avec la création et la mise en application du savoir, constitue un domaine important pour l'action publique. Cette action est essentielle pour permettre aux entreprises et aux pays de prospérer dans une économie mondiale de plus en plus concurrentielle, et c'est dans ce domaine que réside le principal avantage comparatif des pays avancés. Investir dans la création de connaissances et encourager leur diffusion est le meilleur moyen de créer des emplois bien rémunérés et de stimuler la croissance de la productivité. C'est également vers l'innovation que se tournent les économies moins avancées pour améliorer leur compétitivité et se spécialiser dans des activités à plus forte valeur ajoutée.

L'amélioration des performances économiques en termes de croissance n'est pas le seul grand objectif de l'action publique auquel l'innovation peut contribuer. Nombre de problèmes parmi les plus pressants transcendent les frontières et aucun pays ne peut à lui seul y remédier. Changement climatique, santé, sécurité alimentaire et pauvreté sont des défis sans cesse plus urgents qui exigent une innovation plus dynamique et de nouvelles

formes de collaboration internationale. Les défis mondiaux appellent des réponses collectives et une approche fondée sur l'innovation.

Dans le contexte de rigueur budgétaire qui prévaut aujourd'hui, les gouvernements doivent trouver les moyens de « faire plus avec moins ». L'investissement public en faveur de l'innovation – éducation, recherche, technologie – est une priorité dans un grand nombre de pays de l'OCDE, et certains y consacrent déjà davantage de ressources dans le cadre des plans de relance récemment adoptés. Il est évident qu'il faut investir dans les sources de croissance futures et qu'à cet égard les investissements dans l'innovation doivent avoir la priorité. Cependant, on pourrait aussi envisager de faire plus avec les ressources existantes, d'améliorer l'efficacité des dépenses publiques et d'accroître le rendement global de l'effort d'innovation. Autrement dit, même les pays qui n'ont guère de marge de manœuvre budgétaire peuvent prendre des mesures pour améliorer leurs performances en matière d'innovation.

Lorsqu'ils élaborent les politiques nationales d'innovation, les pouvoirs publics doivent absolument veiller à se doter de cadres d'action adaptés à l'évolution de l'économie mondiale et des processus d'innovation. Au lendemain de la crise financière et économique, la société – et en son sein les entreprises – attend des gouvernements qu'ils mettent en place des conditions propices à l'expérimentation et à la croissance, mais également qu'ils prévoient certains mécanismes de protection en cas d'échec. Au même moment, l'innovation apparaît de plus en plus comme un moyen d'améliorer la qualité de la vie et de faire face aux grands problèmes sociaux et mondiaux. L'action publique peut définir le cadre qui permettra de canaliser l'innovation vers des applications bénéfiques pour les individus, les entreprises et la société en général.

Le processus qui consiste à développer, produire, commercialiser et diffuser des innovations de grande portée – invention du transistor, invention des antibiotiques, introduction de nouveaux modes d'organisation du travail, etc. – n'a jamais été simple ni dénué de risque. Il ne s'agit pas non plus, comme on a pu le croire à une époque, d'une progression qui conduit linéairement de la recherche scientifique à l'innovation technologique puis à la mise au point de produits finis et à leur diffusion dans toute la société. Aujourd'hui, il ne fait plus aucun doute que l'innovation est un phénomène vaste et complexe qui met en jeu de nombreuses interactions, un processus dynamique qui se déroule dans de multiples lieux et contextes.

La construction d'un argumentaire en faveur de l'intervention publique est également importante. L'idée que la « défaillance du marché » est à l'origine d'un sous-investissement dans la recherche est la principale explication qui justifie le financement par le secteur public des activités de recherche et de développement (R-D) depuis le début des années 60. Dans l'optique des systèmes d'innovation, l'existence de goulets d'étranglement ou d'autres dysfonctionnements peut constituer un obstacle majeur à l'efficacité de la R-D ainsi qu'à la croissance et au développement. Les possibilités d'échec sont donc considérables, comme on le verra plus en détail dans le chapitre 7.

Le choix des politiques destinées à promouvoir l'innovation dépend de nombreux facteurs, et il ne peut pas y avoir de solution unique. Les performances et les caractéristiques des entreprises en matière d'innovation varient selon les secteurs et selon les pays. Les points forts et les faiblesses d'un pays, les perspectives qui s'offrent à lui et les menaces auxquelles il est confronté jouent aussi un rôle déterminant. D'autre part, les pays ne réaménagent pas tous au même moment leurs politiques, de sorte que l'on peut constater entre eux des différences même si l'objectif poursuivi est identique. Les différences d'orientation et d'objectifs politiques, ainsi que les processus d'élaboration de

l'action publique et les capacités institutionnelles, ont une incidence. Les systèmes d'innovation nationaux se caractérisent par un ensemble de dispositions qui influent sur le comportement des entreprises, et celles-ci suivent de multiples voies pour innover. La tradition économique et industrielle d'un pays se reflète aussi dans les approches qu'il privilégie. Enfin, les différentes formes d'innovation exigent une grande diversité de moyens d'action (encadré 1.1).

Encadré 1.1. Adapter les politiques aux différentes formes d'innovation

La structure économique d'un pays, son tissu d'entreprises (nombre de PME, par exemple), sa géographie et les ressources dont il dispose, ses infrastructures, son stade de développement socio-économique, le cadre général de l'activité (situation macro-économique, réglementation et marchés) et l'environnement institutionnel (système éducatif, appareil scientifique, base de recherche) sont des facteurs déterminants pour l'innovation. En outre, l'innovation prend des formes très différentes selon les secteurs. Dans l'industrie pharmaceutique, la chimie et les semi-conducteurs, elle est étroitement liée à la science, alors que dans les télécommunications et le secteur des logiciels, les normes jouent un rôle important. Certaines branches d'activité sont dominées par de grands groupes industriels, d'autres reposent sur l'initiative de petites entreprises spécialisées. La diversité des acteurs de l'innovation, des processus d'apprentissage, des interactions, des bases de connaissances, des institutions et des modalités d'organisation est un aspect dont il faut dûment tenir compte lors de l'élaboration des politiques (Malerba, 2005).

En outre, la politique de l'innovation peut se concevoir de différentes façons (OCDE, 2010). Il y a par exemple les politiques qui se situent du côté de l'offre et celles qui se situent du côté de la demande, celles qui relèvent d'une logique de mission, ayant pour objectif la création de technologies entièrement nouvelles, et celles qui privilégient plutôt la diffusion du savoir scientifique et technologique. Les instruments utilisés varient eux aussi : ils peuvent être financiers (crédits d'impôt pour la R-D) ou réglementaires, sous forme de lois et de règles contraignantes (obligation d'utiliser des systèmes de sécurité pour les enfants en voiture). En fait, la politique de l'innovation a un vaste champ d'application où des distinctions s'opèrent notamment selon : le type d'innovation – technologique (produits et procédés) ou non technologique (organisation et marketing) ; le mode d'innovation – création d'une innovation nouvelle (stratégique ou intermittente), modification de technologies et adoption de technologies (Arundel et Hollanders, 2005) ; et l'impact socio-économique de l'innovation – incrémental, disruptif ou radical.

L'innovation peut entraîner des changements structurels fondamentaux de nature à bouleverser de bout en bout la chaîne de valeur reliant le fournisseur au consommateur, mais elle peut aussi se traduire par une transformation graduelle des produits, procédés ou modes de fonctionnement existants. Dans le même temps, la politique de l'innovation dépend de divers sous-systèmes dont les caractéristiques structurelles et les modes de gouvernance influent sur les processus de décision et leurs résultats. D'où la nécessité pour les gouvernements de mettre au point un ensemble de mesures interdisciplinaires qui soit à la fois cohérent et suffisamment souple pour tenir compte de différentes approches et de différentes formes d'innovation et d'activités connexes.

L'existence de différents types d'innovation, leurs différentes modalités et leurs différents effets appellent des politiques adaptées. Ainsi, des travaux ont montré que les politiques qui visent la fin du cycle de l'innovation et qui encouragent la demande d'innovation ont plus de chances de stimuler l'innovation graduelle que l'innovation radicale (Nemet, 2009). Cette dernière est plus sensible à des politiques qui misent sur la dynamique propre de la technologie (ou de l'offre) (OCDE, 2009). A titre d'exemple, certains analystes font observer que la lutte contre le changement climatique et la recherche de solutions technologiques alternatives aux hydrocarbures exigent des politiques en faveur d'innovations radicales et un changement de système technologique (Smith, 2009). D'autres proposent un certain nombre de moyens d'action pour combattre le changement climatique, notamment des aides en faveur d'un large éventail de technologies nouvelles ainsi que pour l'amélioration des technologies existantes, des mesures d'accompagnement en matière de prix et de réglementation, le recours à la commande publique pour stimuler et soutenir la demande, et des incitations en faveur d'une large diffusion des connaissances scientifiques et techniques de source publique (Mowery *et al.*, 2009).

L'innovation est le moteur de la croissance économique sur le long terme

L'innovation – c'est-à-dire l'introduction d'un produit (bien ou service), d'un procédé ou d'une méthode présentant un caractère nouveau ou sensiblement amélioré (encadré 1.2) – est depuis longtemps considérée comme une condition essentielle de la performance économique et du bien-être social, et les liens entre innovation et croissance sont confirmés par les données empiriques (encadré 1.3). Tous les gouvernements doivent donc être conscients de l'importance de l'innovation et de la nécessité de mettre au point des politiques destinées à renforcer les efforts déployés dans ce domaine ainsi que leurs retombées.

Encadré 1.2. Définition et mesure de l'innovation

Dans la troisième édition du *Manuel d'Oslo*, la plus récente, l'innovation est définie comme la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures (OCDE et Eurostat, 2005). Cette définition, utilisée à des fins de mesure, recouvre les quatre types d'innovation suivants :

- Innovation de produit : introduction d'un bien ou d'un service nouveau ou sensiblement amélioré sur le plan de ses caractéristiques ou de l'usage auquel il est destiné. Cette définition inclut les améliorations sensibles des spécifications techniques, des composants et des matières, du logiciel intégré, de la convivialité ou autres caractéristiques fonctionnelles.
- Innovation de procédé : mise en œuvre d'une méthode de production ou de distribution nouvelle ou sensiblement améliorée. Cette notion suppose des changements significatifs dans les techniques, les matériels et/ou les logiciels.
- Innovation de marketing : mise en œuvre d'une nouvelle méthode de commercialisation impliquant des changements significatifs de la conception, du conditionnement, du placement, de la promotion ou de la tarification d'un produit.
- Innovation organisationnelle : mise en œuvre d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures d'une entreprise.

La nature des activités d'Innovation varie considérablement d'une entreprise à l'autre. Certaines entreprises mènent des projets d'innovation bien définis, comme la mise au point et le lancement d'un nouveau produit, alors que d'autres améliorent en permanence leurs produits, procédés et opérations. Ces deux types d'entreprise peuvent être innovantes : une innovation peut consister en la mise en œuvre d'un seul et unique changement important ou d'une série de petits changements progressifs qui, tous ensemble, constituent un changement significatif. Par définition, toute innovation doit comporter un élément de nouveauté. Le *Manuel d'Oslo* distingue trois types de nouveauté : nouveauté pour l'entreprise, nouveauté pour le marché et nouveauté pour le monde entier. La première renvoie à la diffusion d'une innovation existante dans une entreprise – l'innovation peut avoir déjà été mise en œuvre par d'autres entreprises, mais elle est nouvelle pour l'entreprise considérée. Une innovation est nouvelle pour le marché quand l'entreprise est la première à la lancer sur son marché. Elle est nouvelle pour le monde quand l'entreprise est la première à la lancer sur tous les marchés et dans tous les secteurs d'activité.

L'innovation est un processus permanent, pas une activité statique, et pour cette raison elle est difficile à mesurer. Constamment, les entreprises modifient les produits et procédés et collectent de nouveaux savoirs. Afin de rendre compte de ce processus, le *Manuel d'Oslo* (OCDE et Eurostat, 2005) privilégie des indicateurs mesurables, comme les dépenses, les liens et les facteurs influant sur les activités innovantes.

Ainsi définie, l'innovation est donc une notion bien plus large que la R-D et elle est influencée par de très nombreux facteurs, dont certains relèvent de l'action publique. L'innovation peut intervenir dans n'importe quel secteur de l'économie, y compris dans les services publics, par exemple dans le domaine de la santé ou de l'éducation. Toutefois, le cadre de mesure de l'innovation actuel s'applique uniquement au secteur des entreprises, même si l'innovation est aussi importante pour le secteur public. Il est envisagé d'étendre la méthodologie qu'il propose à l'innovation dans le secteur public et à l'innovation sociale, de manière à mieux tenir compte de la réalité de l'innovation aujourd'hui. Pour promouvoir l'innovation, il faut tenir compte non seulement d'une large palette d'activités, mais aussi des nombreux acteurs impliqués dans le processus.

L'innovation est depuis longtemps un facteur déterminant de l'élévation du niveau de vie. Cependant, jusqu'à une date récente, l'analyse empirique de la croissance économique ne nous a guère apporté de données concrètes sur la relation entre innovation et croissance. La plupart des études considéraient le travail (souvent mesuré par le nombre total d'heures travaillées) et le capital physique (matériel), c'est-à-dire les machines et l'outillage, comme les facteurs déterminants de la croissance économique. En règle générale, l'innovation était censée avoir un effet sur l'efficacité globale de l'utilisation du capital et du travail dans le processus de production – ce qu'on appelle la productivité multifactorielle (PMF) – mais la relation entre innovation et croissance de la PMF n'était pas très bien comprise et il était rare que des politiques cherchent expressément à la renforcer. Ce cadre d'analyse a été élargi récemment selon diverses modalités qui ont permis de clarifier plusieurs dimensions du rôle de l'innovation (encadré 1.3).

Encadré 1.3. Innovation et croissance : un aperçu théorique

L'explication de la croissance économique et des facteurs qui lui permettent de durer sur le long terme est une question centrale de la théorie économique. Dans les modèles néoclassiques (par exemple celui de Solow, 1957), la croissance résulte de l'apport de capital physique, c'est-à-dire les machines, l'outillage et les bâtiments, de travail et de « connaissances » dans le processus de production. Cependant, en raison des rendements décroissants du capital, sur le long terme, la croissance ne peut provenir de la simple accumulation de capital physique. Elle n'est possible que grâce à l'accumulation des connaissances et au progrès technique. Les premiers modèles de croissance faisaient toutefois l'hypothèse que le progrès technique était un bien public exogène, comme la « manne tombée du ciel ». Ce progrès se caractérisait par la notion de non-exclusion, dans la mesure où celui qui en profite ne peut empêcher les autres d'y accéder, et par celle de non-rivalité, en tant que bien pouvant être utilisé simultanément par plusieurs agents. Ainsi, dans le modèle de croissance néo-classique, la connaissance est un bien à la fois librement disponible dans toute l'économie et extérieur au système : son accumulation ne dépend pas des décisions économiques prises par les individus ou les entreprises. C'était à l'évidence une conception très réductrice de la croissance et du rôle de l'innovation.

Les évolutions de la théorie de la croissance ont conduit à reconnaître le caractère endogène de l'accumulation du capital de connaissances et du capital humain : les connaissances accumulées et le capital humain résultent des décisions d'investissement des individus et des entreprises en réponse à des incitations économiques, elles-mêmes liées à des politiques et à des institutions. Dans les modèles de croissance actuels, la connaissance est un bien qui ne donne pas lieu à rivalité mais qui rend l'exclusion en partie possible. Une conséquence immédiate de la caractéristique de non-rivalité est que les externalités, c'est-à-dire les retombées des connaissances dans l'espace et dans le temps, jouent un rôle important dans l'accumulation du savoir et dans la croissance. La possibilité d'exclusion partielle, par les moyens formels (brevets) et informels (secret) que procure la protection de la propriété intellectuelle, confère aux entreprises innovantes un pouvoir de monopole temporaire qui leur permet de récupérer leurs frais.

Les modèles représentent le progrès technique de deux façons : sous forme « horizontale » ; c'est-à-dire comme une expansion permanente de divers intrants (de qualité constante) à la disposition des entreprises (*cf.* Romer, 1990), et sous forme « verticale », c'est-à-dire comme une amélioration progressive de la qualité d'un nombre fixe de biens (*cf.* Aghion et Howitt, 1992). Les innovations verticales provoquent un phénomène important, appelé destruction créatrice, dans la mesure où l'arrivée d'une innovation rend les innovations précédentes obsolètes et permet au nouvel entrepreneur innovateur de conquérir le pouvoir de monopole que détenaient jusque-là ses prédécesseurs sur le marché. Les décisions d'investissement des entreprises en matière d'innovation seront donc en partie fonction du rythme attendu des innovations futures, puisque de ce rythme dépendra la rentabilité des innovations en vigueur. Dans ces modèles, l'entrée sur le marché et la concurrence jouent par conséquent un rôle crucial pour les décisions d'innovation.

Les analyses théoriques et empiriques effectuées aux niveaux macroéconomique et microéconomique se sont interrogées à la fois sur les déterminants de l'innovation et sur sa contribution aux performances des entreprises, mesurées par la croissance de la productivité et/ou la valeur boursière. Pendant des années, les travaux ont mis l'accent sur l'innovation technologique et sur la R-D formelle, mais l'attention s'est maintenant déplacée vers des mesures plus larges de l'innovation, la diffusion de nouveaux produits et processus, et les investissements dans l'innovation autres que les dépenses de R-D. Ces mesures élargies posent toutefois certains problèmes, de calcul notamment.

L'innovation contribue à réduire les écarts de revenu entre les pays

Si l'innovation est un ressort essentiel de la croissance économique sur le long terme, elle entre aussi pour beaucoup dans les différences de revenu et de productivité observées entre les pays. Les données de l'OCDE montrent que les écarts de revenu au sein de la zone résultent surtout de différences imputables à la productivité de la main-d'œuvre (figure 1.4). Il est sans doute envisageable d'améliorer sensiblement la performance du marché du travail dans plusieurs pays (en particulier depuis la crise récente), mais la possibilité de réduire les écarts de revenu dépend dans une très large mesure de la productivité de la main-d'œuvre, dont l'accélération est elle-même étroitement liée, comme on l'a vu précédemment, à l'innovation.

C'est ce que montre clairement le tableau 1.1, en présentant une ventilation, par niveau de revenu, des contributions respectivement dues à la productivité totale des facteurs (ou productivité multifactorielle), au capital humain, au capital physique et à l'emploi dans un certain nombre de grands pays et régions de l'OCDE et pour quelques pays non membres. On y voit que les écarts de revenu sont principalement associés aux différences constatées au niveau de la productivité totale des facteurs (qui sert à mesurer l'innovation et le progrès technique) et du capital humain. D'où la conclusion que la réduction des écarts de revenu entre pays membres et non-membres de l'OCDE dépendra très largement exigera de l'amélioration de leurs performances en matière d'innovation.

Tableau 1.1. Ventilation des écarts de PIB par habitant entre leurs grandes composantes, 2005^{1,2}

États-Unis = 100

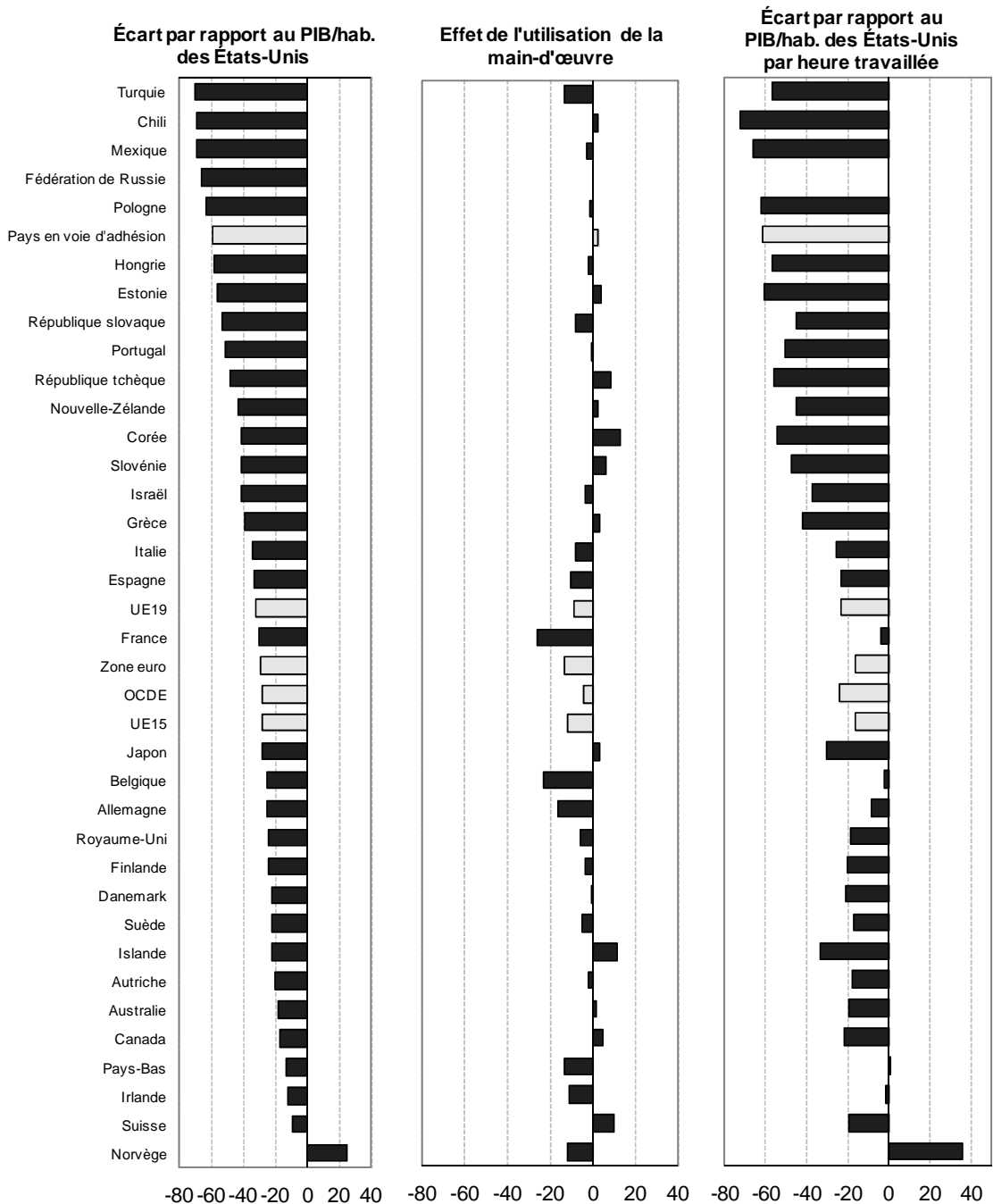
	PIB (PPA) par habitant <i>Y/Pop</i>	PTF <i>A</i>	Capital humain <i>h</i>	Capital physique $(K/Y)^{\alpha/(1-\alpha)}$	Emploi <i>L/Pop</i>
États-Unis	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Canada	83.5	72.0	103.3	105.8	106.0
Japon	72.6	52.6	100.4	130.7	105.1
Chine	9.8	13.6	57.3	105.2	119.5
Inde	5.2	12.7	47.7	98.3	87.1
Brésil	20.5	29.3	70.1	103.1	96.8
Fédération de Russie	28.6	31.5	84.9	97.4	99.3
Australie-Nouvelle-Zélande ³	78.3	64.1	101.5	114.8	104.5
UE27+AELE ³	64.7	67.8	91.2	114.1	91.3
Reste du monde ³	12.3	20.9	59.7	103.6	81.7
Total monde ³	22.8	27.9	64.2	104.2	95.8

1. Bien qu'ils soient en principe égaux, Y/Pop et le produit de A , h , $(K/Y)^{\alpha/(1-\alpha)}$ et L/Pop peuvent être différents dans la pratique pour deux raisons. Premièrement, dans les pays où l'extraction de combustibles fossiles représente une large part de la production totale (Fédération de Russie et un certain nombre de pays regroupés sous la rubrique « Reste du monde »), les niveaux de PTF ont été estimés sans tenir compte de ce secteur d'activité pour des raisons expliquées dans le corps du texte. Deuxièmement, les données agrégées au niveau géographique sont des moyennes arithmétiques, alors qu'il faudrait utiliser des moyennes géométriques pour que l'égalité $Y/Pop = Ah (K/Y)^{\alpha/(1-\alpha)} L/Pop$ se vérifie.
2. Le cadre d'analyse de la croissance à long terme est appliqué individuellement à chaque pays. La décomposition géographique de l'économie mondiale présentée ici correspond à celle du modèle ENV-Linkages de l'OCDE, utilisée dans Burniaux *et al.* (2008).
3. Moyennes arithmétiques pondérées par la population.

Source : R. Duval et C. de la Maisonneuve (2009), « Long-Run GDP Growth Framework and Scenarios for the World Economy », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 663, OCDE, Paris.

Figure 1.1. Productivité et niveau de revenu, 2008

Différences en points de pourcentage par rapport aux États-Unis



Notes : La productivité de la main-d'œuvre et les niveaux de revenu sont calculés sur la base du PIB aux prix courants puis convertis en dollars des États-Unis au moyen des parités de pouvoir d'achat de 2008. L'utilisation de la main-d'œuvre correspond au nombre total d'heures travaillées par habitant. Les pays en voie d'adhésion ne comprennent pas la Fédération de Russie pour laquelle on ne disposait pas de séries sur les heures travaillées au moment de la publication. La zone euro comprend l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, l'Espagne, la Finlande, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Italie, le Luxembourg, les Pays-Bas et le Portugal. La France comprend les départements d'outre-mer.

Source : OCDE, base de données sur la productivité, décembre 2009.

Innovation et emploi

Dans la situation économique actuelle, marquée par des contraintes budgétaires croissantes et des taux de chômage élevés, les pouvoirs publics sont confrontés à deux défis particuliers : faire en sorte que les politiques en faveur de l'innovation représentent une utilisation efficiente des ressources et créer les conditions d'une croissance durable sur le long terme et fortement créatrice d'emplois. Les retombées de l'innovation sur l'emploi peuvent prendre diverses formes. De manière générale, l'investissement dans l'innovation, c'est-à-dire l'introduction de produits et de procédés nouveaux ou améliorés, de nouvelles méthodes organisationnelles ou de nouvelles techniques de marketing, permet aux entreprises d'accroître leur production et d'exploiter de nouveaux marchés. Cela les amène parfois à créer des emplois, même si elles peuvent aussi produire davantage avec les effectifs dont elles disposent. Dans la plupart des cas, l'innovation se traduit par une amélioration de la productivité du travail conduisant à une hausse des salaires. D'autre part, l'introduction d'une innovation peut entraîner le redéploiement de certains travailleurs dans l'entreprise, pour la production des nouveaux biens et services, tandis que d'autres, dont les compétences ne seront plus requises, devront aller chercher du travail ailleurs. C'est la raison pour laquelle des politiques efficaces dans le domaine du marché du travail, de la recherche active d'emploi et de la formation sont un élément important du dispositif à mettre en place pour promouvoir l'innovation.

L'innovation va aussi souvent de pair avec la création de nouvelles entreprises conçues pour de nouveaux débouchés, ce qui crée bien entendu des emplois. Aux États-Unis, par exemple, des données montrent que les entreprises ayant moins de cinq années d'existence ont représenté plus de deux tiers des créations nettes d'emplois en 2007 (Haltiwanger *et al.*, 2009). De plus, au fil des ans, outre la création de nouvelles entreprises, l'innovation peut se traduire par une expansion des entreprises existantes, soit parce que leurs produits sont plus demandés, soit parce qu'elles ont gagné en compétitivité. Parallèlement, l'innovation conduit à la disparition des entreprises dont les produits ou services sont dépassés ou remplacés par des produits ou services plus compétitifs.

Malgré l'incidence de l'innovation sur la création d'emploi via les mécanismes qui viennent d'être décrits, la crainte se fait parfois jour que l'adoption de politiques en faveur de l'innovation et du changement technologique se solde par une diminution globale de l'emploi ou constitue une menace pour certains groupes de travailleurs, notamment ceux qui sont peu qualifiés et qui effectuent des tâches routinières. Il y a longtemps déjà que l'on s'inquiète de voir l'innovation entraîner un accroissement de la demande de travailleurs qualifiés (parallèlement à la diffusion des nouvelles technologies) et une diminution relative de celle de travailleurs peu qualifiés ou sans qualifications (dont les postes pourraient être remplacés par des processus automatisés). Plus récemment, cette inquiétude s'est reportée sur l'informatisation et l'automatisation du travail, avec leurs possibles répercussions sur la nature même des tâches à accomplir et le rééquilibrage des emplois qui pourrait en résulter aux dépens du travail manuel et du travail administratif. Le fait est que les changements organisationnels demandent souvent de nouvelles compétences et valorisent certaines tâches au détriment d'autres. Avec l'arrivée des technologies de l'information et des communications (TIC), l'organisation des entreprises et d'autres entités a subi des modifications de structure qui se sont traduites par une plus grande décentralisation de la prise de décision et par de nouvelles pratiques de travail. Les études suggèrent que ce n'est qu'après la mise en œuvre d'innovations organisationnelles au sein de l'entreprise que celle-ci peut être en mesure de tirer pleinement parti des gains potentiels de productivité liés aux nouvelles technologies.

L'évidence empirique disponible sur la relation entre innovation et emploi donne à penser qu'il ne faut pas donner trop d'importance à ces préoccupations. Elles montrent en effet que l'innovation est associée à la croissance globale de l'emploi : des études ont mis en évidence des relations positives entre R-D, nombre de brevets déposés ou autres mesures de l'innovation et emploi, ainsi qu'entre TIC et emploi (*cf.* Doms *et al.*, 1995 ; Van Reenen, 1997 ; Blanchflower et Burgess, 1998 ; Fung, 2006). En ce qui concerne la réaffectation de la demande de travail entre les différentes catégories de qualifications, certains résultats font effectivement apparaître une hausse de la demande de main-d'œuvre très qualifiée et une baisse de celle de main-d'œuvre peu qualifiée. Mais d'autres données montrent que l'emploi peu qualifié n'est pas en train de disparaître. Selon des études effectuées aux États-Unis, au Royaume-Uni et dans d'autres pays européens, l'emploi augmenterait en fait aux deux extrémités de la distribution des qualifications et des rémunérations : en haut (parmi les scientifiques, avocats, cadres d'entreprise, etc.) et en bas (dans les métiers des services principalement, par exemple la garde d'enfants). Et ce seraient les emplois à niveau de qualification intermédiaire (comptabilité, emplois administratifs et tâches courantes de la production) qui verraient leur part relative diminuer (Autor *et al.*, 2006, 2008 ; Goos et Manning, 2007 ; Goos *et al.*, 2009). Ces observations confirment l'idée que le changement technologique lié à l'informatisation modifie le contenu même du travail : dès lors que les gestes répétitifs, facilement codifiables, peuvent être automatisés, il reste au travailleur les tâches plus spécialisées, celles qui demandent de la créativité et des qualités intellectuelles, ou bien qui relèvent des services à la personne.

Du point de vue de l'action publique, la redistribution de la demande entre les différentes catégories de travailleurs et la transformation des structures organisationnelles soulignent combien il est important que la main-d'œuvre soit dotée de solides qualifications et que la population en général puisse entretenir et développer ses compétences tout au long de la vie. Il s'agit d'avoir de bonnes bases en calcul et en compréhension de l'écrit, de pouvoir résoudre des problèmes, de savoir raisonner logiquement, de maîtriser les techniques de communication et d'être apte au travail collaboratif (voir le chapitre 3). Pour donner accès à ces compétences, il faut que les entreprises et les travailleurs investissent dans la formation et l'apprentissage tout au long de la vie et que les pouvoirs publics s'emploient à garantir la validation officielle de ces investissements. Élever le niveau de qualification des travailleurs, c'est non seulement améliorer leur productivité, mais aussi, par ricochet, favoriser l'adaptabilité et la mobilité de la main-d'œuvre et faciliter l'insertion des nouveaux arrivants sur le marché du travail. Il faut aussi, parallèlement, que les politiques sociales et de l'emploi contribuent à renforcer la capacité d'ajustement de l'économie, tout en aidant les travailleurs dont le poste a été supprimé à retrouver un emploi.

Les politiques d'innovation doivent parfois tenir compte des effets que peuvent avoir les différents types d'innovation sur l'emploi au niveau sectoriel. En ce qui concerne l'innovation de produit, l'impact sur l'emploi semble être positif si l'on en juge par les résultats d'enquêtes récentes auprès d'entreprises effectuées en Allemagne, au Chili, en Espagne, en France et au Royaume-Uni, qui montrent que la hausse du chiffre d'affaires imputable à l'innovation de produit contribue positivement à la croissance de l'emploi au niveau de l'entreprise (Benavente et Lauterbach, 2008 ; Hall *et al.*, 2008 ; Harrison *et al.*, 2008 ; Greenan et Guellec, 2001). De même, au niveau sectoriel, on constate que les politiques qui encouragent l'expérimentation et permettent aux entreprises nouvellement créées ou déjà en place de lancer de nouveaux produits créent des conditions propices à une accélération de la croissance de la productivité et de la création d'emploi.

S'agissant de l'innovation de procédé et de ses effets sur l'emploi, les données sont moins tranchées ; au niveau des entreprises, les études ne révèlent pas de relation significative avec l'emploi, et au niveau sectoriel, les résultats varient en fonction de l'activité et du pays considérés. Il se peut que l'impact soit dû dans une certaine mesure aux cycles de vie naturels des activités industrielles, avec une innovation de produit très dynamique et une forte croissance pendant la phase d'expansion initiale, et une recherche de productivité davantage axée sur l'innovation de procédé à un stade plus avancé (Tether *et al.*, 2005). Une analyse récente de Mastrostefano et Pianta (2009) montre qu'en Europe, l'innovation tend à avoir un effet négatif sur l'emploi global dans les secteurs peu innovants, en raison de la prédominance des innovations de procédés, tandis que les secteurs plus innovants, où les innovations de produits occupent une place plus importante, connaissent un cercle vertueux de croissance de la demande, de la production, de l'emploi et des salaires. Bien entendu, qu'elle soit de produit ou de procédé, l'innovation contribue toujours à la survie de l'entreprise, mais l'innovation de procédé pourrait avoir des impacts plus importants sur les travailleurs et elle pèsera davantage sur l'action publique en l'obligeant à trouver les moyens de faciliter leur redéploiement sans heurt.

Avant de conclure la question des effets de l'innovation sur l'emploi, il est important de signaler que d'autres facteurs exercent aussi une influence déterminante sur la demande de travail, en particulier la configuration des échanges et la mondialisation croissante des marchés, de même que des facteurs institutionnels comme les minima salariaux et les réglementations du marché du travail, la politique de la concurrence et la composition des dépenses publiques. On s'efforcera donc de bien garder à l'esprit que dans ce domaine les influences proviennent de multiples sources et mettent en jeu de nombreuses interactions avec d'autres phénomènes économiques.

Principales conclusions et plan du rapport

L'innovation est un facteur clé des performances économiques et sa contribution à la croissance est appelée à augmenter. Compte tenu de la stagnation, voire du déclin démographique auquel de nombreux pays de l'OCDE sont aujourd'hui confrontés, il est probable qu'à long terme, l'accroissement du facteur travail ne jouera qu'un rôle limité dans la croissance économique. De plus, les investissements dans le capital physique ont atteint le seuil des rendements décroissants, de sorte qu'ils ne pourront plus à l'avenir alimenter la croissance économique. Dans les pays de l'OCDE, c'est donc sur l'innovation et la R-D qu'il va falloir miser pour prendre le relais, et dans les pays en développement, y compris ceux à faible revenu, l'innovation sera un moyen de rattraper les économies plus avancées et de faire décoller le développement.

Le temps est venu d'adopter une approche stratégique pour promouvoir l'innovation et la mettre au service des grands objectifs des politiques publiques. La Stratégie de l'OCDE pour l'innovation répond à cette ambition commune en proposant une approche générale, à l'échelle du système, qui fédère un ensemble de principes et de politiques à même de se compléter et de se renforcer mutuellement. Elle reconnaît le rôle fondamental de l'individu, dans la sphère publique comme dans la sphère privée, des entreprises, dans un monde où tout se tient et où les marchés sont plus sophistiqués et plus exigeants que jamais, ainsi que de la création et de la diffusion des connaissances. Loin d'une démarche uniforme et linéaire, le message qu'elle véhicule est qu'une vision mobilisatrice – et l'ambition de la réaliser grâce à des politiques cohérentes et bien coordonnées – peut à travers l'innovation aider les gouvernements à rendre l'économie plus performante, à

relever les défis qui se posent à la société et à améliorer le bien-être. Cela exige une coordination tant horizontale que verticale des politiques. Avec des politiques appropriées, l'innovation produira des résultats bénéfiques pour tous et améliorera le bien-être aux niveaux à la fois national et mondial. Dans cette optique seront examinés ci-après les principaux éléments du cadre général dans lequel s'inscrit l'innovation et des politiques qui la favorisent et la conditionnent.

Le présent rapport s'appuie sur des travaux d'analyse, dont un large éventail d'études de l'OCDE, et présente les données les plus récentes sur les questions abordées. Plus de 15 comités directeurs de l'OCDE ont participé et contribué au projet, qui a par ailleurs bénéficié de multiples apports de spécialistes, par l'intermédiaire d'un groupe consultatif d'experts et à l'occasion de nombreux ateliers, d'une série de tables rondes destinées aux responsables politiques nationaux et d'un vaste processus de consultation des parties prenantes. Un « portail de l'innovation » a été créé sur le Web pour encourager un échange de vues ouvert, informel et aussi large que possible dans les milieux intéressés. On trouvera plus de détails sur ces initiatives à l'annexe A. La suite du rapport est structurée comme suit : le chapitre 2 dresse un rapide état des lieux de la situation et des modalités actuelles de l'innovation, illustré par une sélection de données, et les chapitres 3 à 7 s'articulent autour des cinq priorités d'action qui se sont dégagées du projet, à savoir :

- doter les individus de la capacité d'innover (chapitre 3) ;
- libérer l'innovation (chapitre 4) ;
- créer et mettre en application le savoir (chapitre 5) ;
- innover pour faire face aux défis mondiaux et sociaux (chapitre 6) ; et
- améliorer la gouvernance et la mesure (chapitre 7).

Pour finir, le chapitre 8 présente une synthèse du rapport accompagnée de recommandations pour l'avenir et énumère les mesures qui devront être prises afin de mettre en œuvre la Stratégie de l'OCDE pour l'innovation.

Références

- Aghion, P. et P. Howitt (1992), « A Model of Growth through Creative Destruction », *Econometrica* 60, pp. 323-351.
- Arundel, A. et H. Hollanders (1995), « EXIS: An Exploratory Approach to Innovation Scoreboards », Commission européenne, DG Entreprises et Industrie, Bruxelles.
- Autor, L., F. Katz et M. Kearny (2006), « The Polarization of the US Labour Market », *American Economic Review Papers and Proceedings*, vol. 96(2), mai, pp. 189-194.
- Autor, L., F. Katz et M. Kearny (2008), « Trends in US Wage Inequality: Revising the Revisionists », *Review of Economics and Statistics*, mai, pp. 300-323.
- Benavente, J. et R. Lauterbach (2008), Technological Innovation and Employment: Complements or Substitutes? », *The European Journal of Development Research*, vol. 20, n° 2, pp. 318-329.
- Blanchflower, D.G. et S.M. Burgess (1998), « New Technology and Jobs: Comparative Evidence from a Two Country Study », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 5, pp. 109-138.
- Burniaux, J-M., J. Chateau, R. Duval et S. Jamet (2008), « The Economics of Climate Change Mitigation: Policies and Options for the Future », *Document de travail du Département des affaires économiques* n° 658, OCDE, Paris.
- Doms, M., T. Dunne et M. Roberts (1995), « The Role of Technology Use in the Survival and Growth of Manufacturing Plants », *International Journal of Industrial Organization*, vol. 13, n° 4, décembre, pp. 523-542.
- Duval, R. et C. de la Maisonneuve (2009), « Long-Run GDP Growth Framework and Scenarios for the World Economy », *Document de travail du Département des affaires économiques* n° 663, OCDE, Paris.
- Fung, K. (2006), « Are Labor-Saving Technologies Lowering Employment in the Banking Industry? », *Journal of Banking & Finance*, vol. 30, n° 1, pp. 179-198.
- Goos, M. et A. Manning (2007), « Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain », *Review of Economics and Statistics*, vol. 89, février, pp. 118-133.
- Goos, M., A. Manning et A. Salomon (2009), « Recent Changes in the European Employment Structure: The Roles of Technology and Globalization », University of Leuven, mimeo.
- Greenan, N. et D. Guellec (2001), « Technological Innovation and Employment Reallocation », *Labour*, vol. 14, n° 4, pp. 547-590.
- Greenhalgh, C., M. Longland et D. Bosworth (2001), « Technological Activity and Employment in a Panel of UK Firms », *Scottish Journal of Political Economy*, vol. 48, n° 3, pp. 260-282.
- Hall, B.H., F. Lotti et J. Mairesse (2008), « Employment, Innovation and Productivity: Evidence from Italian Microdata », *Industrial and Corporate Change*, vol. 17, n° 4, pp. 813-839.

- Harrison, R., J. Jaumandreu, J. Mairesse et B. Peters (2008), « Does Innovation Stimulate Employment? A Firm-Level Analysis Using Comparable Micro-Data from Four European Countries », *NBER Working Paper* n° 14216, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.
- Haltiwanger, J., R. Jarmin et J. Miranda (2009), *Business Dynamics Statistics Briefing: Jobs Created from Business Start-ups in the United States*, Ewing Marion Kauffman Foundation, Kansas City.
- Malerba, F. (2005), « Sectoral Systems: How and Why Innovation Differs across Sectors », in J. Fagerberg, D. Mowery and R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, pp. 380-406.
- Mastrostefano, V. et M. Pianta (2009), « Technology and Jobs », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 18(8), pp. 729-741.
- Mowery, D., R. Nelson et B. Martin (2009), *Technology Policy and Global Warming: Why New Policy Models are Needed*, NESTA Provocation 10, octobre, Londres.
- Nemet, G.F. (2009), « Demand Pull, Technology Push, and Government-Led Incentives for Non-Incremental Technical Change », *Research Policy*, vol. 38, n° 5, pp. 700-709.
- OCDE (2009), « Policies for Demand-led Innovation: Interim Report », document de travail interne.
- OCDE (2010), *Examens de l'OCDE des politiques d'innovation : Synthèse des examens nationaux* [titre provisoire], OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE et Eurostat (2005), *Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*, 3^{ème} édition, OCDE, Paris.
- Romer, P.M. (1990), « Endogenous Technological Change », *Journal of Political Economy*, vol. 98, Part II, S71-S102.
- Smith, K. (2009), « Climate Change and Radical Energy Innovation: The Policy Issues », *TIK Working Papers on Innovation Studies* n° 20090101, Oslo.
- Solow, R. (1957), « Technical Change and the Aggregate Production Function », *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, pp. 312-320.
- Tether, B., A. Mina, D. Consoli et D. Gagliardi (2005), « A Literature Review on Skills and Innovation: How Does Successful Innovation Impact on the Demand for Skills and How Do Skills Drive Innovation? », Centre for Research on Innovation and Competition (CRIC) report for the Department of Trade and Industry, septembre, Manchester.
- Van Reenen, J. (1997), « Employment and Technological Innovation: Evidence from UK Manufacturing Firms », *Journal of Labor Economics*, vol. 15, n° 2, pp. 255-284.

Chapitre 2

Tendances de l'innovation

Ce chapitre brosse un tableau rapide du paysage de l'innovation. Il explique comment l'innovation est définie et mesurée, et comment ce concept a été étendu à des activités non technologiques telles que le changement organisationnel et le marketing. Il présente une sélection de données et d'indicateurs qui montrent que non seulement la R-D mais aussi différents autres facteurs de production sont nécessaires à une innovation efficace. Il examine par ailleurs la façon dont le processus d'innovation s'est ouvert et la raison pour laquelle la collaboration est devenue une des clés de l'innovation. Il analyse enfin la géographie mouvante de l'innovation, l'émergence de nouveaux acteurs mondiaux et la concurrence mondiale pour attirer les meilleurs candidats.

Nouvelles approches pour la mesure et l'analyse de l'innovation

La recherche sur l'innovation se poursuit depuis des décennies tant dans les cercles académiques (Fagerberg, 2005) qu'à l'OCDE (OCDE, 1991, OCDE, 1992). Toutefois, la notion de ce qu'est l'innovation et du rôle que les politiques destinées à encourager l'innovation peuvent jouer a considérablement évolué au cours des dix dernières années. Il est de plus en plus reconnu qu'indépendamment de la R-D, l'innovation englobe un large éventail d'activités, notamment le changement organisationnel, la formation, l'expérimentation, le marketing et le design (encadré 1.2). Ces activités peuvent renforcer les capacités de développement d'innovations ou l'aptitude à adopter des innovations développées avec succès par d'autres entreprises ou institutions.

De plus, une première étape indispensable dans l'analyse de la croissance consiste à mieux connaître les principales composantes du PIB et de la croissance de la productivité. Toutefois, la réponse aux questions plus fondamentales sur ce qui détermine la croissance de ces composantes et leurs conséquences économiques et sociales, passe nécessairement par une analyse du rôle des politiques publiques, des incitations économiques, des organisations, des structures des marchés, du commerce extérieur et de l'investissement et d'autres facteurs institutionnels, en même temps que de leurs complémentarités et synergies. Il est ainsi particulièrement utile d'apporter un meilleur éclairage sur les facteurs qui déterminent la croissance de la productivité multifactorielle, car c'est cet aspect de la croissance économique qu'il reste à expliquer, une fois pris en compte l'ensemble des facteurs standard (encadré 2.1).

Encadré 2.1. Mieux mesurer l'innovation

Il est essentiel de mesurer l'innovation de façon adéquate pour l'élaboration des politiques. Avec un appareil de mesure et des données robustes les décideurs peuvent plus facilement évaluer l'efficacité de leurs politiques et leurs dépenses, se faire une idée de la contribution de l'innovation à la réalisation des objectifs sociaux et économiques, et légitimer l'intervention publique car la puissance publique peut ainsi davantage rendre des comptes. Malgré des avancées comme les enquêtes sur l'innovation dans le secteur des entreprises, les mesures actuelles de l'innovation ne tiennent pas suffisamment compte du rôle clé que joue l'innovation dans l'économie d'aujourd'hui. Il est nécessaire d'aller au-delà des chiffres ou des indices globaux car ceux-ci ne permettent pas de rendre compte de la diversité et des liens des acteurs et des activités qui constituent le processus d'innovation aujourd'hui.

De surcroît, de nombreux indicateurs de l'innovation ne capturent qu'une partie du processus d'innovation. Les données sur la R-D fournissent des informations sur certains intrants nécessaires à l'innovation, mais guère d'éléments sur les extrants. Ces indicateurs sont en général surtout utiles pour la mesure des activités à caractère technologique, qui sont influencées par la structure industrielle, et ils ne couvrent qu'un aspect du concept plus général d'innovation. S'agissant des brevets, ceux-ci sont un indicateur d'invention plutôt que d'innovation dans la mesure où tous les brevets ne sont pas commercialisés et où certains types de technologie ne sont pas brevetables. Le dénombrement et l'analyse des citations des publications scientifiques - ou bibliométrie - est un autre indicateur de production qui présente également des limites bien connues.

L'OCDE et le monde de la recherche travaillent à développer un nouvel ensemble d'indicateurs permettant de couvrir la notion élargie d'innovation et ses liens avec la performance économique et la croissance (OCDE, 2010a). Cela nécessitera un rapprochement des sources de données existantes et une meilleure utilisation des données internationalement comparables au niveau des personnes, des entreprises et des organisations. Il faudra également recueillir des éléments supplémentaires, et acquérir une meilleure compréhension de facteurs actuellement non mesurés dans le processus d'innovation.

L'étude rigoureuse des sources de la croissance de la productivité multifactorielle, c'est à dire les sources de l'innovation technologique et non technologique, est fournie par les analyses au niveau de l'entreprise, qui donnent un aperçu plus détaillé que les analyses au niveau des pays. Ce sont en effet les entreprises qui avant tout innovent, depuis les petites entreprises nouvelles jusqu'aux grands groupes à établissements multiples et d'envergure multinationale. De plus, l'analyse au niveau agrégé masque leur importante hétérogénéité. Les entreprises ne présentent pas toutes les mêmes performances et caractéristiques selon les pays et à l'intérieur des branches, et elles peuvent emprunter différentes voies pour innover. L'analyse micro-économique présente l'avantage de s'attacher à modéliser les voies par lesquelles les actifs de connaissances spécifiques des entreprises ou leurs canaux d'accès aux connaissances affectent leur productivité.

Les avancées réalisées au cours des dernières décennies dans la collecte et la disponibilité de données, dans les méthodes d'analyse et dans la puissance de calcul ont mis en évidence les liens importants dans les données au niveau de l'entreprise entre la R-D et les brevets, et entre la croissance de la productivité et la valeur de l'entreprise. Elles ont enrichi la connaissance des rendements privés et collectifs de la R-D (Hall *et al.*, 2009) et des fonctions de production de connaissances (par exemple Griliches et Pakes, 1980; Crépon *et al.*, 1998). Des données récentes indiquent également l'importance des complémentarités entre l'investissement dans les TIC et les capacités organisationnelles et managériales (Bresnahan *et al.*, 2002 ; Crespi *et al.*, 2006 ; Bloom *et al.*, 2007). Jusqu'à présent, toutefois, les éléments disponibles au niveau de l'entreprise ne rendent compte que d'une partie du processus d'innovation.

Encadré 2.2. Innovation de produit et productivité au niveau de l'entreprise

Les équipes de recherche de 21 pays membres et non membres de l'OCDE ont utilisé une variante du cadre économétrique standard de Crépon, Duguet et Mairesse (CDM) pour estimer le lien entre l'innovation et la productivité. Ce cadre modélise de façon structurelle la décision d'investissement dans l'innovation des entreprises, le processus d'innovation et le rôle de l'innovation dans la production.

Les principaux résultats montrent que :

- Les entreprises opérant sur les marchés internationaux, bénéficiant d'un soutien financier public et menant des activités de collaboration investissent davantage dans l'innovation que les autres entreprises.
 - Les entreprises actives sur les marchés internationaux sont de 40 % à 70 % davantage susceptibles d'innover que d'autres entreprises. Après correction du fait que les entreprises sont pas toutes innovantes, les entreprises menant des activités de collaboration consacrent de 20 % à 50 % de plus à l'innovation que les entreprises non collaborantes. De même, les entreprises bénéficiant de financements publics investissent entre 40 % et 70 % de plus que celles qui ne reçoivent pas de fonds publics. Ces résultats se vérifient pour la plupart des 21 pays participant au projet.
- Les entreprises qui introduisent des innovations à la fois de produit et de procédé et celles qui consacrent davantage à l'innovation retirent de l'innovation un meilleur retour que les autres entreprises.
 - Les entreprises qui introduisent des innovations à la fois de produit et de procédé réalisent en moyenne par employé 30 % de plus de ventes innovantes que celles qui introduisent uniquement des innovations de produit. De même, les entreprises qui consacrent davantage de dépenses d'innovation par employé réalisent plus de ventes innovantes par employé que les autres entreprises. La plage d'élasticité varie entre 0.1 % et 0.3 % pour la plupart des pays participants.
- Les entreprises qui affichent les plus fortes intensités de ventes innovantes sont également celles qui enregistrent les plus forts niveaux de productivité.
 - Les entreprises qui affichent une intensité élevée de ventes innovantes sont également celles qui enregistrent les plus forts niveaux de productivité. Cette relation se confirme pour la majorité des pays dont les élasticités sont comprises entre 0.3 % et 0.6 %.
- Le degré d'éloignement de l'entreprise par rapport à la frontière technologique mondiale revêt de l'importance pour les entreprises innovantes.
 - La capacité productive d'une entreprise est illustrée par l'écart entre son niveau de productivité (mesuré par le chiffre d'affaires par employé ou par la valeur ajoutée par employé) et celui des entreprises les plus productives à l'échelle mondiale. Les entreprises affichant un important écart de productivité en début de période sont considérées comme éloignées de la frontière technologique, tandis que celles dont la productivité est faiblement en retrait ou égale à celles des entreprises les plus productives sont proches de la frontière technologique.
 - L'analyse des microdonnées montre que les entreprises éloignées de la frontière technologique investissent moins dans l'innovation par employé et retirent de l'innovation des rendements moindres (moins de ventes innovantes par employé) que celles plus proches de cette frontière. Toutefois, les entreprises avec un faible niveau de productivité en début de période sont tout aussi susceptibles d'innover que celles ayant un niveau de productivité plus élevée. Ces conclusions se vérifient pour les entreprises de la quasi-totalité des pays participants.
- Le soutien public a un impact, notamment pour les entreprises à une certaine distance de la frontière technologique.
 - Alors que les entreprises aussi bien proches qu'éloignées de la frontière technologique tirent avantage des financements publics dans le domaine de l'innovation, celles parmi les plus éloignées de la frontière technologique qui reçoivent des fonds publics consacrent à l'innovation 60 % à 100 % de plus que celles qui ne reçoivent pas de financement public. Parmi celles qui sont proches de la frontière technologique, les entreprises qui reçoivent un financement public consacrent entre 30 % et 50 % de plus à l'innovation que celles qui n'en reçoivent pas.

Source : OCDE (2009), *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*, OCDE, Paris; et OCDE (2010), *Innovation and Firms' Performance: Exploiting the Potential of Microdata* (titre provisoire), OCDE, Paris, à paraître.

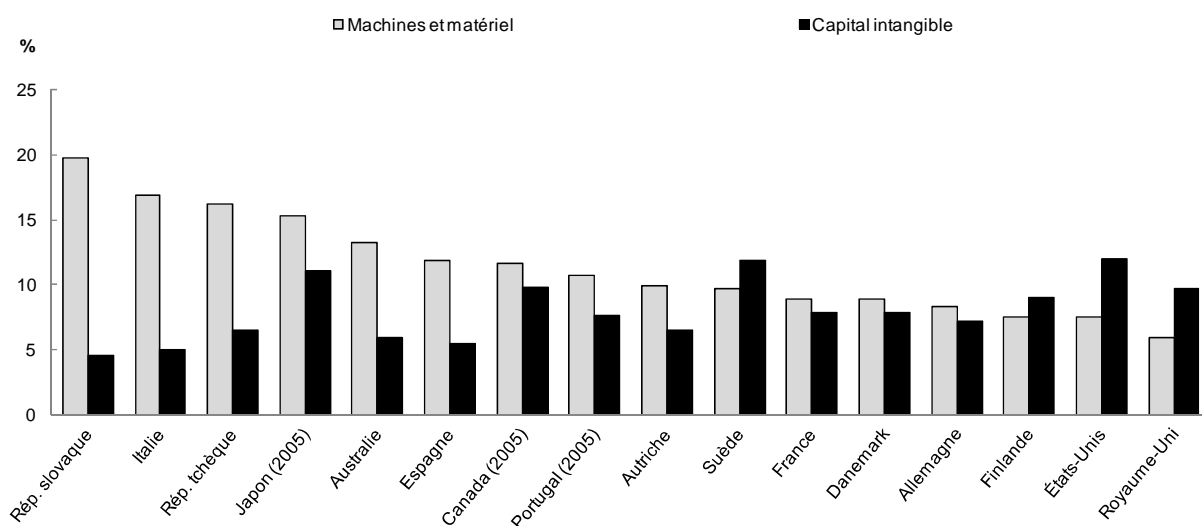
L'analyse au niveau de l'entreprise a également fait ressortir le lien entre l'investissement dans l'innovation et l'amélioration des performances, en montrant une corrélation entre la proportion d'entreprises d'un pays réalisant des dépenses d'innovation et celle de ses innovateurs qui réussissent. Une étude récente utilisant des microdonnées¹ au niveau des entreprises dans 21 pays a montré que les entreprises qui investissent davantage dans l'innovation par employé sont aussi celles dont les ventes innovantes et dont les niveaux de productivité sont les plus élevés (Encadré 2.2) (OCDE 2009a, 2010b).

Les actifs incorporels contribuent à la croissance

L'innovation implique la production de nouvelles connaissances à partir d'actifs complémentaires – R-D, mais aussi logiciel, capital humain et structures organisationnelles - dont beaucoup sont essentiels pour réaliser pleinement les gains de productivité et d'efficacité procurés par les nouvelles technologies. Ces actifs incorporels devenant des facteurs stratégiques dans la création de valeur des entreprises, leur rôle dans l'économie est devenu aussi important que celui des actifs corporels, avec une part pouvant atteindre 12 % du PIB (figure 2.1). En Finlande, en Suède, au Royaume-Uni et aux États-Unis, les investissements dans les actifs incorporels sont maintenant équivalents voire supérieurs aux investissements dans des biens corporels comme les machines et équipements et les structures. Au cours de la décennie écoulée, les investissements dans les actifs incorporels ont augmenté en proportion du PIB dans de nombreux pays de l'OCDE alors que les investissements dans les biens corporels sont restés les mêmes ou ont diminué. L'importance relative des actifs incorporels dans les stratégies d'investissement du secteur des entreprises a donc augmenté. L'investissement immatériel conduit à la création et à la mise en application de connaissances, et c'est sur ce plan que les entreprises dans les pays de l'OCDE trouvent leur plus grand avantage comparatif.

Pour comprendre le rôle de l'innovation dans l'économie et sa contribution à la croissance économique, il est important de rendre compte correctement de ce capital « immatériel ». Traditionnellement, les autorités nationales et les entreprises avaient pour pratique comptable de considérer les investissements dans les biens immatériels non marchands, tels que la R-D interne, comme des dépenses courantes et non comme des investissements. Les comptes nationaux commencent à comptabiliser, même si ce n'est que partiellement, les investissements dans des actifs incorporels comme le logiciel et la R-D. Toutefois, la majeure partie de l'investissement immatériel reste exclue de la comptabilité nationale.

Des estimations des actifs incorporels par Corrado *et al.* (2009) pour les États-Unis indiquent que le stock de capital tel qu'il est mesuré traditionnellement est sous-estimé d'environ 1 billion USD et le stock de capital des entreprises de près de 3.6 billions USD.² Le fait d'ajouter ce capital au cadre traditionnel de comptabilisation de la croissance modifie sensiblement les tendances observées et les sources de la croissance économique américaine. En particulier, le rythme de progression de la production par travailleur est plus rapide si l'on tient compte du capital immatériel, et la rationalisation du capital – matériel et immatériel - devient la principale source de croissance de la productivité du travail. Corrado *et al.* trouvent également qu'entre 1995 et 2003, la contribution des actifs incorporels à la croissance de la productivité a été égale à celle des investissements dans les actifs corporels. Enfin, la prise en compte du capital immatériel dans les comptes de la croissance aux États-Unis explique cette plus forte part de la croissance de la productivité du travail, qui s'est traduite par une moindre contribution de la PMF à cette croissance.

Figure 2.1. Investissements dans des actifs fixes et immatériels en pourcentage du PIB, 2006

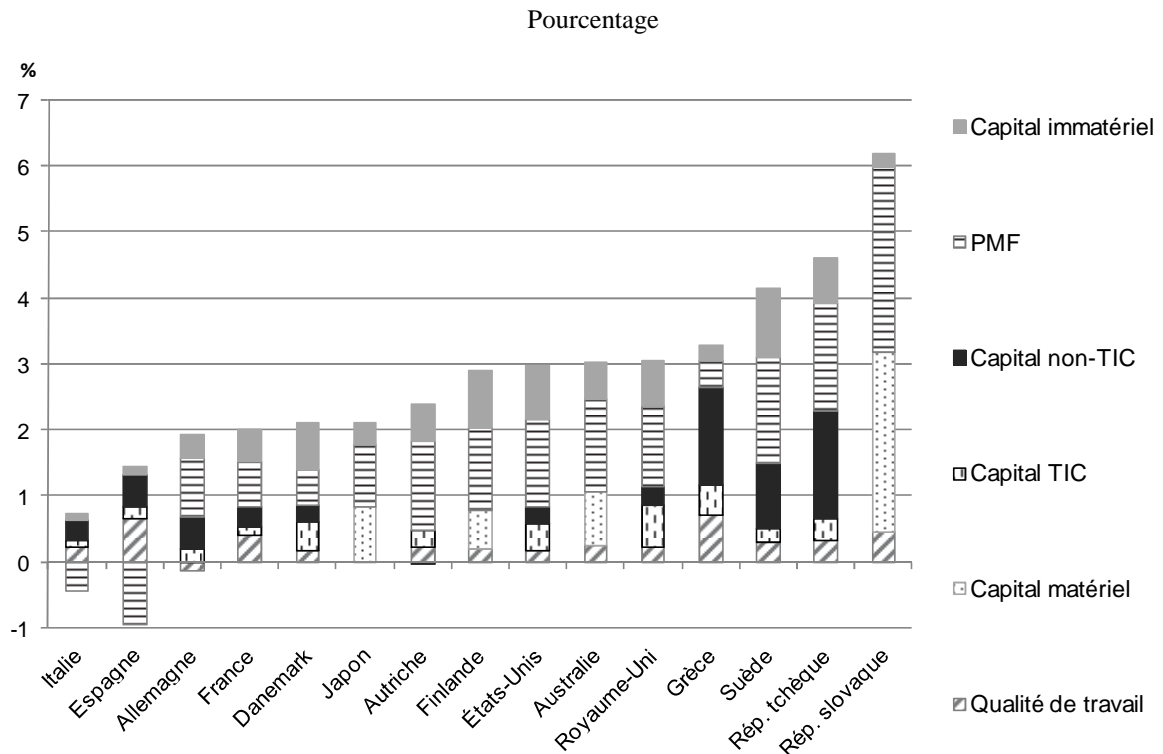
Note : Ces estimations reposent sur des études nationales. Elles ne correspondent pas encore à des méthodes et définitions normalisées. Ces estimations couvrent l'ensemble de l'économie en ce qui concerne le Canada, le Japon et la Suède ; le secteur marchand en ce qui concerne l'Allemagne, l'Australie, l'Espagne, la France, l'Italie et le Royaume-Uni ; le secteur des entreprises non financières en ce qui concerne la Finlande ; et le secteur des entreprises non agricoles en ce qui concerne les États-Unis.

Source : les données sur les investissements immatériels ont été communiquées par C. Corrado pour les États-Unis ; T. Miyagawa pour le Japon ; H. Edquist pour la Suède ; J. Haskel, A. Pesole et les membres du projet COINVEST pour l'Allemagne, l'Espagne, l'Italie et le Royaume-Uni ; J. Hao et B. van Ark pour l'Autriche, le Danemark et la République tchèque. Pour l'Australie et le Canada, les données sur les investissements matériels et immatériels ont été communiquées respectivement par P. Barnes et N. Belhocine. Les données sur les investissements immatériels pour la France proviennent de l'INSEE. Pour les autres pays, les investissements matériels ont été calculés par l'OCDE à partir des données de la base EUKLEMS et de la base de données de l'OCDE sur les comptes nationaux annuels.

Les estimations montrent que la contribution de l'investissement immatériel à la croissance de la productivité du travail atteint jusqu'à un point de pourcentage en Suède, et se situe juste en-deçà au Danemark, aux États-Unis, en Finlande et au Royaume-Uni. Dans ces pays, la contribution de l'investissement immatériel à la croissance de la productivité totale du travail atteint jusqu'à 25 % (Figure 2.2). L'investissement immatériel n'est toutefois pas la seule composante de la croissance de la productivité du travail qui est associée à l'innovation. Une bonne partie de croissance de la productivité multifactorielle, par exemple les gains dans la productivité conjointe du capital et du travail, s'explique par les retombées résultant des investissements dans l'innovation et d'un ensemble de gains d'efficacité réalisés par les entreprises.

Entre 1995 et 2006, les investissements dans les actifs incorporels, l'investissement dans les TIC et la croissance de la productivité multifactorielle ont assuré ensemble entre deux tiers et trois quarts de la croissance de la productivité du travail dans plusieurs pays de l'OCDE. Cela montre bien que l'innovation est le principal moteur de la croissance dans les économies avancées.

Figure 2.2. Contribution de l'investissement immatériel et de la croissance de la productivité multifactorielle à la croissance de la productivité du travail, 1995-2006¹



Note: Ces estimations reposent sur des études nationales. Elles ne correspondent pas encore à des méthodes et définitions normalisées.

1. Ou période la plus proche connue.

2. Les estimations japonaises ne tiennent pas compte de la contribution apportée par la qualité du travail.

Source : C. Corrado, C. Hulten et D. Sichel (2009), « Intangible Capital and US Economic Growth », *Review of Income and Wealth*, 55(3), septembre, p. 661-685, pour les États-Unis ; Edquist, H (2009), « How Much Does Sweden Invest in Intangible Assets », *IFN Working Paper* n° 785, Research Institute of Industrial Economics, pour la Suède ; Fukao, K., T. Miyagawa, K. Mukai, Y. Shinoda et K. Tonogi (2009), « Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth », *Review of Income and Wealth*, vol. 55(3), p. 717-736, pour le Japon ; P. Barnes et A. McClure (2009), « Investments in Intangible Assets and Australia's Productivity Growth », document de travail de la Commission sur la productivité, Canberra, pour l'Australie ; Marrano, G.M., J.E. Haskel et G. Wallis (2009), « What Happened to the Knowledge Economy? ICT, Intangible Investment and Britain's Productivity Record Revisited », *Review of Income and Wealth*, vol. 55(3), p. 686-716, pour le Royaume-Uni ; et Van Ark, B, J.X. Hao, C. Corrado et C. Hulten (2009), « Measuring intangible capital and its contribution to economic growth in Europe », *EIB Papers* 14(1), pour l'Allemagne, l'Autriche, le Danemark, l'Espagne, la France, la Grèce, l'Italie, la République slovaque et la République tchèque.

Le champ de l'innovation s'est élargi

L'innovation est une activité permanente et généralisée qui traverse toute l'économie. Les entreprises modifient en permanence les produits et les procédés, collectent de nouvelles connaissances et élaborent de nouvelles façons de travailler. Les indicateurs agrégés de base tirés des enquêtes sur l'innovation montrent que la part des entreprises qui développent des innovations de produit ou de procédé va de plus de la moitié de l'ensemble des entreprises en Autriche, en Allemagne, au Luxembourg et en Suisse à moins d'un tiers en France, au Japon et en Norvège. La taille des entreprises est un facteur important pour l'innovation, et les différences entre les pays sont moins marquées parmi les grandes entreprises d'au moins 250 salariés. L'innovation dans ces entreprises atteint 70 % ou plus dans 9 des 16 pays pour lesquels des données sont disponibles (OCDE, 2009a).³

Les différentes formes d'innovation ne se limitent pas nécessairement à des secteurs particuliers de l'économie. Des branches qui pourraient être considérées comme moins innovantes, principalement en raison de leur faible intensité de R-D, comme celles des produits pour l'impression et à base de papier ou le textile et l'habillement, ont souvent une aussi grande propension à innover que les branches de la communication ou des services financiers, lesquelles sont souvent considérées comme à la pointe de l'innovation (ABS, 2006a; Statistics New Zealand, 2007; OCDE, 2010a).

Dans le même temps, l'innovation est très asymétrique, car une faible proportion des entreprises assurent la majeure partie des intrants et des extrants. Des données infranationales sur l'innovation en Australie ont montré, par exemple, que moins de 10 % des entreprises réalisent 80 % des dépenses d'innovation et des ventes innovantes (Smith and O'Brien, 2008). La répartition est similaire au niveau national (ABS, 2006b). En 2008, les dix premières entreprises mondiales en termes de dépenses de R-D des entreprises ont consacré plus de 58 milliards EUR à la R-D. Cela représente environ un quart de la R-D réalisée par les cent premières entreprises mondiales (Commission européenne, 2009) et plus que le total de la R-D industrielle en Allemagne (46 milliards EUR), alors que l'Allemagne occupe le troisième rang en termes de R-D industrielle, derrière les États-Unis et le Japon. La concentration des dépenses de R-D se retrouve également au niveau des pays. Des données canadiennes indiquent que les 25 plus grandes entreprises canadiennes en termes de R-D ont réalisé 33 % du total la R-D industrielle du pays en 2009 (Statistique Canada, 2010). De même, en 2008, les dix premières entreprises en termes de dépôts de brevets ont déposé environ 8 % des brevets internationaux (Traité de coopération en matière de brevets, PCT) et les 20 premières en ont déposé 12 %. Le dépôt de brevets est lui aussi très concentré dans les grandes régions comme la Chine, l'Europe, le Japon et les États-Unis (OMPI, 2008).

Pour leur part, les services jouent un rôle clé dans les économies développées. Ils représentent près de 70 % de la valeur ajoutée totale (OCDE, 2009b) et sont la principale source de création d'emplois qualifiés dans la zone OCDE (OCDE, 2009c). Les enquêtes sur l'innovation ont confirmé que les entreprises de services sont également innovantes. Toutefois, leur innovation se distingue de l'innovation dans le secteur manufacturier. Ainsi, les entreprises manufacturières ont tendance à privilégier davantage l'innovation en interne et elles sont davantage susceptibles d'introduire des innovations destinées au marché. En moyenne, les entreprises de service ont tendance à moins innover que les entreprises manufacturières, mais il existe de grandes variations selon les industries de services et les pays. Par exemple, les services à forte intensité de connaissances, qui englobent les services de télécommunications, financiers, informatiques et de R-D, affichent des taux de R-D et d'innovation internes similaires à ceux des industries manufacturières de haute technologie (OCDE, 2010a).

L'innovation non technologique prend une importance croissante

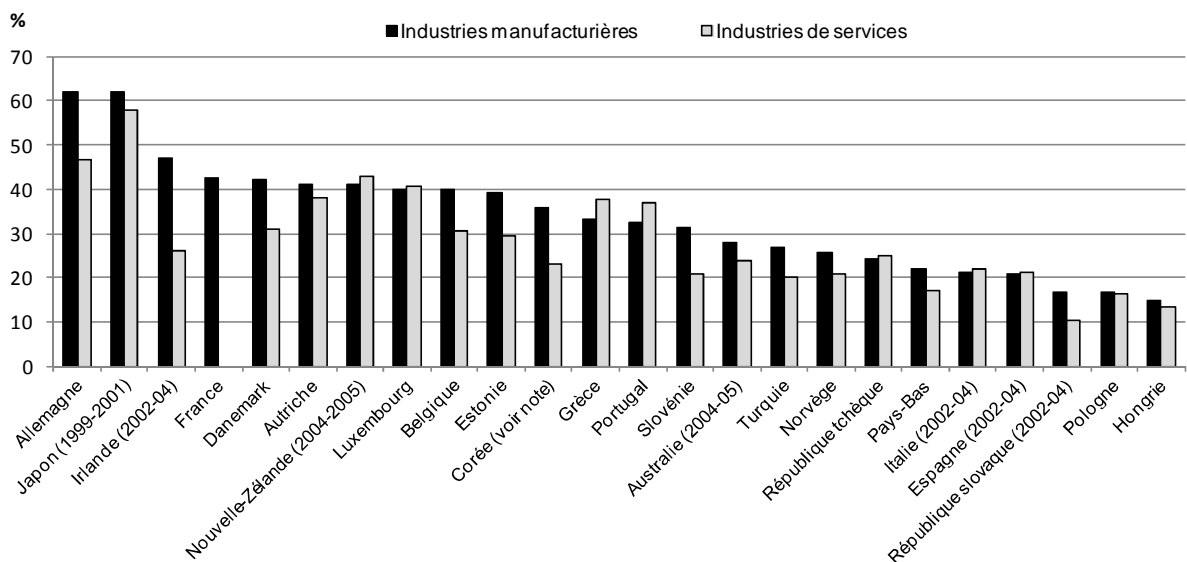
Au cours des années récentes, on s'est intéressé davantage aux formes non technologiques de l'innovation et à leur contribution à la productivité, en particulier dans les pays dont la spécialisation et la structure industrielles limitent le champ des activités de R-D basées sur la technologie. Un certain nombre d'exemples d'innovations de marketing et d'innovations organisationnelles peuvent être cités, comme la première utilisation du placement d'un produit dans des films ou des programmes de télévision, la mise en oeuvre d'un changement significatif dans le design d'une gamme de mobilier pour lui donner un aspect nouveau et la rendre plus attrayante, l'introduction de programmes de

formation visant à créer des équipes efficaces et fonctionnelles qui intègrent des salariés venant d'horizons ou de domaines de responsabilité différents ou encore la première mise en oeuvre d'un système anonyme de notification des incidents pour encourager la notification des erreurs ou des dangers afin d'en déterminer les causes et d'en réduire la fréquence (OCDE et Eurostat, 2005).

On comprend également de mieux en mieux la nature complémentaire de l'innovation technologique et non technologique. L'investissement dans l'innovation, tel qu'il ressort d'une série de facteurs « immatériels » comme la R-D, l'information numérisée, la marque, la formation propre à l'entreprise et les investissements organisationnels, est en hausse.

Le marketing de nouveaux produits exige souvent l'élaboration de nouvelles méthodes de marketing, et une nouvelle technique de production a souvent besoin d'être soutenue par le changement organisationnel. Dans la plupart des pays, les différences sectorielles entre les innovations technologiques et non technologiques ne sont guère marquées (Figure 2.3). Les industries manufacturières comme les industries de services font de l'innovation de produit, de l'innovation de procédé et de l'innovation non technologique, et les différences semblent principalement tenir à des spécificités des industries et des entreprises. Les grandes entreprises, par exemple, font beaucoup plus d'innovation non technologique que les PME (OCDE, 2009c).

Figure 2.3. Innovateurs non-technologiques par secteur, en pourcentage de l'ensemble des entreprises, 2004-06 (ou années les plus récentes disponibles)



Note: Pour la Corée, 2002-04 pour le secteur manufacturier et 2000-02 pour les services. Pour la France, secteur manufacturier uniquement.

Source: OCDE d'après Eurostat, ECI-2006 (avril 2009) et sources de données nationales, complétées au moyen d'indicateurs de microdonnées (décembre 2009).

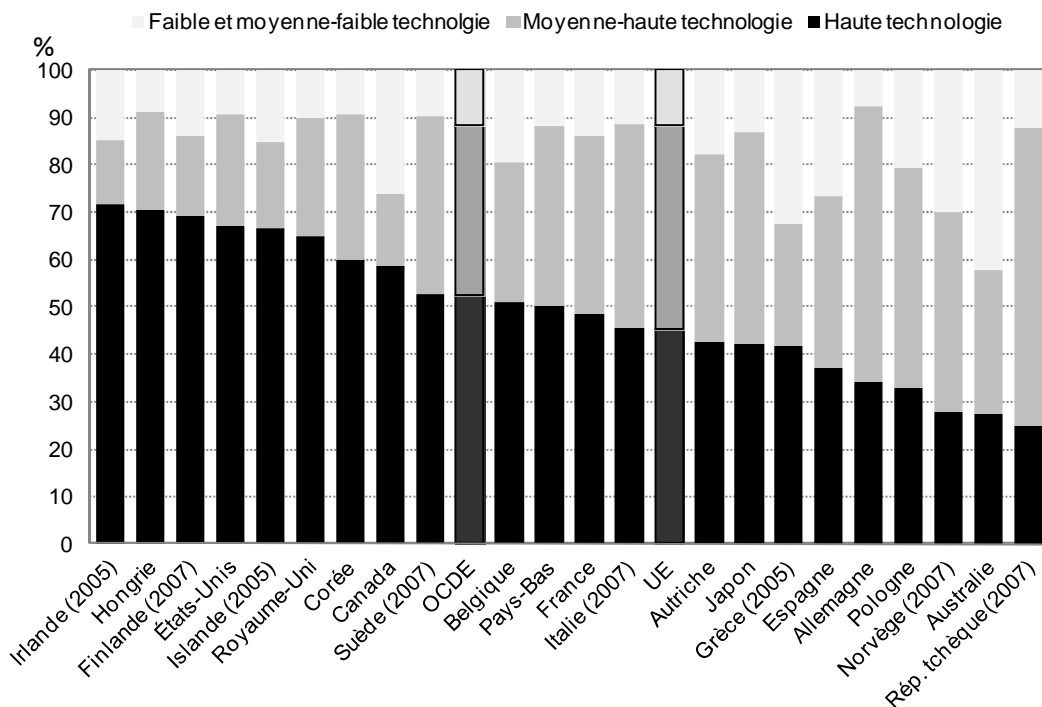
Les concepts d'innovation technologique (produit, procédé) et non technologique (marketing, organisation) sont utiles d'un point de vue pratique, car les données pertinentes sont disponibles. Toutefois, ils ne prennent pas pleinement en compte le fait que les entreprises d'aujourd'hui adoptent des modes d'innovation mixtes : certains types d'innovation ont tendance à aller de pair, alors que d'autres ont tendance à être indépendants ou à se substituer les uns aux autres ; certaines activités innovantes (par exemple coopération ou dépôt de brevets) sont plus étroitement liées à certains types d'innovation qu'à d'autres (OCDE, 2009a).

Une étude de l'OCDE fondée sur des données au niveau des entreprises dans 21 pays montre que cinq formes d'innovation sont communes à la plupart des pays étudiés. L'une correspond à une certaine forme d'innovation nouvelle sur le marché liée à une création propre de technologie (R-D interne et brevets). Une deuxième forme consiste en une innovation de produit associée à des dépenses de marketing ou des changements dans la stratégie marketing. Une troisième méthode consiste à améliorer des procédés en réalisant des dépenses d'équipement, souvent avec un développement externe ou en partenariat. Une quatrième forme plus générale d'innovation fait appel à des stratégies d'innovation organisationnelle et de marketing. Enfin, une cinquième forme réside dans l'innovation en réseau, dans laquelle les entreprises recherchent des sources extérieures de connaissances, souvent auprès de la base de connaissances publiques et à travers une collaboration formelle. La première forme d'innovation (R-D interne et brevets) peut être considérée comme la stratégie d'innovation technologique traditionnelle, alors que les quatre autres sont une extension de la notion d'innovation (OCDE, 2009a, 2010a).

Les secteurs à faible intensité de technologie font de l'innovation

Une somme importante de R-D est réalisée dans les industries à faible intensité de technologie, en particulier dans les économies fondées sur l'exploitation de ressources. En 2006, la R-D dans les industries à moyenne-faible et faible intensités de technologie a représenté plus d'un quart de la DIRDE du secteur manufacturier au Canada et en Espagne, et plus de 30 % en Australie, en Grèce et en Norvège (Figure 2.4). Les secteurs du pétrole et de l'aquaculture fournissent des exemples d'innovations dans des industries de ressources qui s'appuient sur la base de connaissances scientifiques et combinent la R-D avec l'ingénierie et d'autres types d'innovation selon des modalités qui ne sont pas toujours faciles à retracer avec les statistiques et les indicateurs conventionnels (Encadré 2.3).

Entre un quart et la moitié de toutes les entreprises de faible technologie ont innové en 2004-06, et environ la moitié d'entre elles ne menaient pas d'activité de R-D (OCDE, 2010a). La part des travailleurs hautement qualifiés dans les industries de faible technologie a augmenté au cours des dix dernières années, mais elle est encore légèrement inférieure à la part globale des travailleurs hautement qualifiés dans le secteur manufacturier dans son ensemble.⁴

Figure 2.4. Parts de la R-D dans le secteur manufacturier, par intensité technologique, 2006

Source : OCDE (2009), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.

Encadré 2.3. L'innovation dans les pôles norvégiens du pétrole et de l'aquaculture

La mise en valeur du champ d'Ormen Lange en Mer de Norvège est l'un des projets industriels les plus importants et les plus exigeants jamais réalisés en Norvège. Hydro, société pétrolière norvégienne, en est l'opérateur. Ce champ est situé dans une zone de la mer de Norvège où les conditions climatiques et océanographiques en font l'une des zones de développement les plus difficiles au monde. Les centres norvégiens d'expertise en matière de recherche et de développement industriel ont été mobilisés pour trouver des solutions à un ensemble de défis qui n'avaient encore jamais été rencontrés pour l'exploitation pétrolière et gazière sur le plateau continental norvégien. En collaboration avec plusieurs autres partenaires sur le champ d'Ormen Lange, Hydro a lancé un grand programme pilote visant à tester la viabilité d'une station de compression immergée au large de la côte norvégienne. Ce projet hautement innovant rendra inutile la construction d'une plateforme classique, économisant ainsi des milliards de couronnes norvégiennes et réduisant de moitié les coûts d'exploitation.

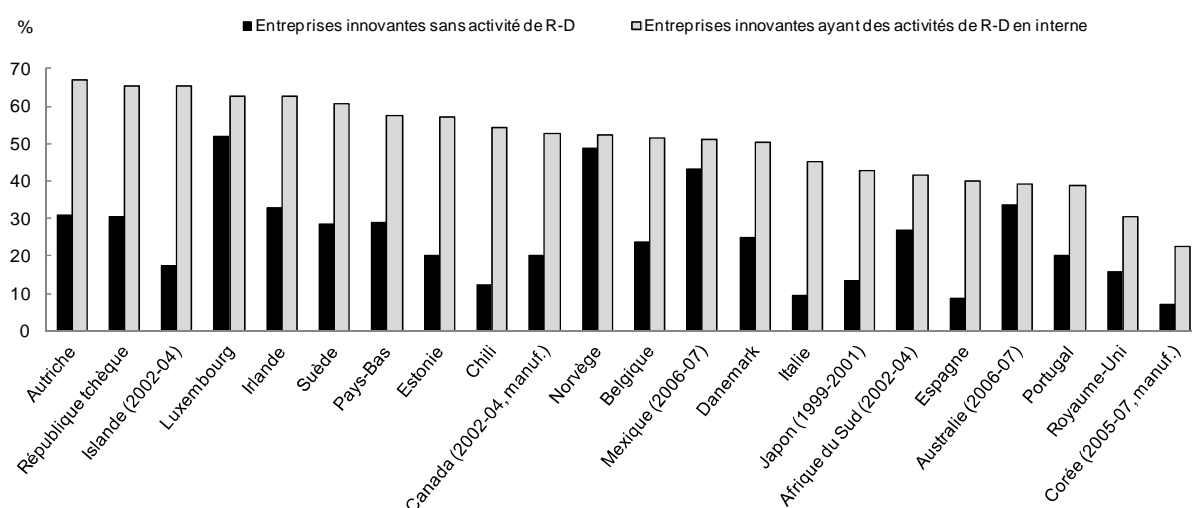
L'industrie aquacole norvégienne est une industrie moderne, compétitive au niveau international, qui produit efficacement des aliments de qualité. En termes de valeur, les produits de l'aquaculture représentent près de la moitié des exportations totales de poissons de la Norvège. Les principales espèces d'élevage sont le saumon et la truite, mais des efforts sont en cours pour faire l'élevage de nouvelles espèces, comme la morue, le flétan, le loup de mer et les crustacés. La recherche industrielle dans le secteur de la pêche et l'aquaculture s'effectue à un niveau international élevé. De plus en plus de connaissances et d'expertises sont nécessaires dans le secteur des ressources marines pour mieux soutenir la concurrence et créer de nouveaux emplois dans les autres branches traditionnelles et nouvelles de la filière. Nombre d'opportunités liées à la meilleure utilisation des sous-produits, de la biotechnologie et des ressources marines restent encore inexploitées. Plusieurs entreprises opèrent dans le secteur de l'aquaculture à travers le monde. Ainsi Marine Harvest qui est une des premières sociétés mondiales d'aliments d'origine marine assure environ un tiers de la production mondiale de saumons et de truites d'élevage. Elle est présente dans 20 pays et emploie 9 000 personnes dans le monde. Les autres grands producteurs sont Domstein, Aker Seafood et Salmar.

Source : OCDE (2008), *OECD Reviews of Innovation Policy: Norway*, OCDE, Paris.

Les dépenses hors R-D sont parfois plus importantes pour l'innovation que la R-D, et bon nombre des pays affichant les plus forts taux d'innovateurs sont aussi ceux qui ont la plus forte propension à engager des dépenses hors R-D pour l'innovation. Cela démontre l'importance d'une vision d'ensemble des intrants de l'innovation (Jaumotte et Pain, 2005). De nouveaux résultats d'enquêtes sur l'innovation montrent que, dans la plupart des pays, plus d'un quart des entreprises innovantes ont lancé de nouveaux produits ou procédés sans effectuer de R-D. De plus, une proportion importante de ces entreprises n'effectuant pas de R-D a introduit des innovations de produits qui constituaient des « premières » sur leurs marchés (Figure 2.5). Ainsi, des entreprises n'effectuant pas de R-D sont en mesure de développer des produits ou procédés nouveaux ayant un élément important de nouveauté (OCDE, 2010b).

Figure 2.5. Innovateurs de produits nouveaux sur le marché avec et sans R-D, 2006

En pourcentage d'entreprises innovantes selon leur situation en matière de R-D



Note : Pour l'Espagne, l'activité de R-D ne porte que sur l'année 2006.

Source : OCDE (2010), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris. D'après le projet de l'OCDE sur les microdonnées sur l'innovation.

Le processus d'innovation est plus ouvert

La complexité et les coûts de l'activité d'innovation – notamment quand celle-ci se situe à la frontière – continuent d'augmenter. Certaines innovations résultent de la convergence de différents domaines et technologies (par exemple les sciences sociales, la microélectronique, l'ingénierie et les technologies des sciences du vivant) (chapitre 5). De telles innovations offrent la promesse de nouvelle valeur ajoutée, mais elles sont par nature risquées, puisque les modèles économiques sont incertains, les coûts sont élevés et que de nouveaux concurrents peuvent apparaître dans un environnement industriel très mouvant. Après des décennies de libéralisation des échanges, les marchés sont devenus plus globalisés, ce qui a ouvert de nouvelles opportunités tout en intensifiant le niveau de concurrence. Le cycle de vie de certains produits s'est raccourci ou est soumis à des contraintes du fait de l'intensification et de la mondialisation de la concurrence et du progrès technologique permanent, et les entreprises sont donc tenues d'innover plus rapidement et de développer plus efficacement des produits et des services.

Face à ces tendances, les entreprises éprouvent le besoin de s'associer pour partager les coûts, trouver des compétences complémentaires, avoir accès à différentes technologies et connaissances et collaborer dans le cadre d'un réseau d'innovation. Ces réseaux sont de plus en plus mondiaux et amènent les individus et les institutions à adopter une approche plus « ouverte » du processus d'innovation, dans lequel coexistent la collaboration et la concurrence. Les utilisateurs, notamment les fournisseurs et les utilisateurs finaux, influent aussi sur le processus d'innovation en façonnant et en stimulant la demande d'innovation sur le marché. Des études montrent qu'entre 10 % et 40 % des utilisateurs participent au développement et/ou à la modification de biens et de services (von Hippel, 2005). Ces utilisateurs sont le plus souvent des « précurseurs », c'est-à-dire qu'ils sont à la pointe du marché. L'innovation par les utilisateurs est souvent largement distribuée plutôt que concentrée, de sorte que les innovations se combinent et se complètent au sein de « communautés » d'innovation. Dans ces réseaux très directs et informels de coopération d'utilisateur à utilisateur, les utilisateurs s'entraident pour résoudre des problèmes et innover (Encadré 2.4).

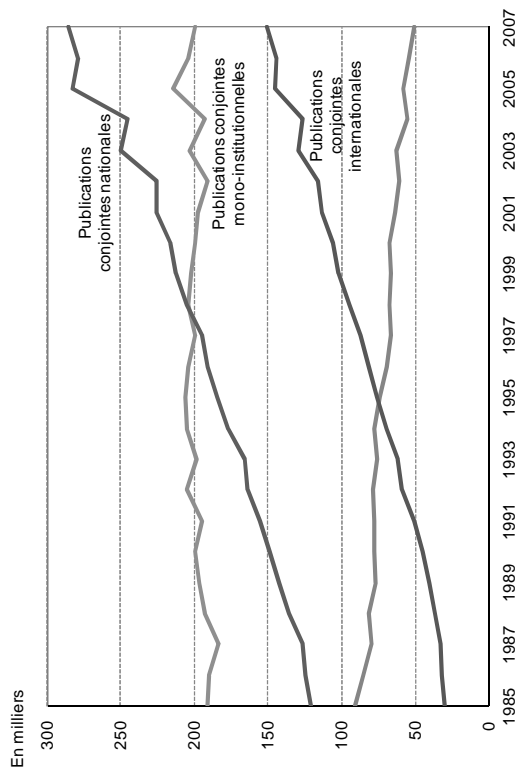
Encadré 2.4. Innovation générée par les utilisateurs : logiciels en source libre

Les projets concernant les logiciels en source libre sont des exemples de formes relativement bien développées et très performantes de communautés d'innovation fondées sur l'Internet, dans le cadre desquelles les innovations sont librement diffusées. Ils reposent sur une licence basée sur le copyright de manière à éviter les revendications privées de droits de propriété intellectuelle aussi bien pour les innovateurs en matière de logiciels comme pour ceux qui les utilisent, tout en préservant pour chacun l'accès libre à un patrimoine de code logiciel (O'Mahony, 2003). La source libre peut être définie comme une série de principes et de pratiques sur la façon de programmer du logiciel, dont le plus important est la libre disponibilité du code source. Ce n'est pas seulement le code source qui est important mais aussi le droit de l'utiliser.

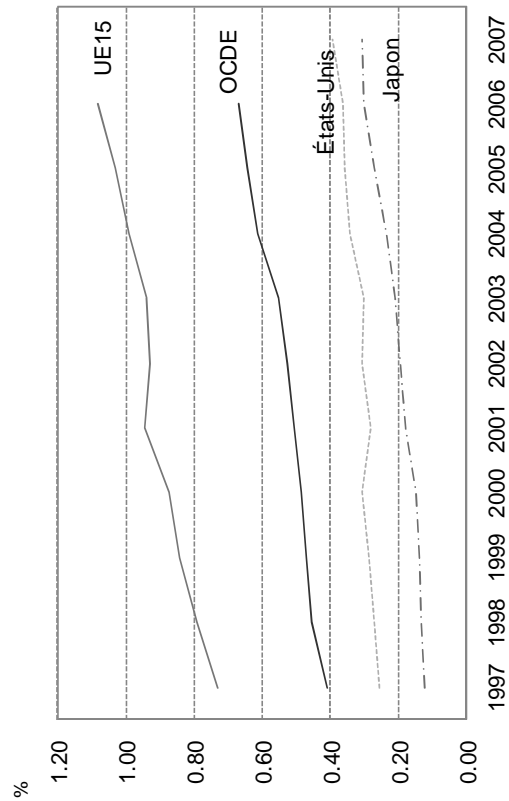
Les logiciels en source libre sont apparus initialement sans aucune implication d'entreprises (souvent à l'issue de recherches universitaires), les améliorations du code étant disponibles pour tous dans les mêmes conditions. Il s'agit d'un modèle communautaire de collaboration fondé sur un procédé qui ne permet pas à un contributeur, quel qu'il soit, de réclamer la propriété intellectuelle sur quelque portion que ce soit du code mis au point dans ce cadre. Plus récemment, les entreprises se sont aussi intéressées aux logiciels en source libre car elles estiment que la valeur qu'ils procurent en termes de création supplémentaire de droits de propriété intellectuelle peut-être supérieure à celle à laquelle elles renoncent. La tendance parmi les entreprises est d'adopter une approche hybride, combinant des modèles de propriété et de source libre, en créant des approches pour le développement et le marketing qui reflètent leurs modèles commerciaux qui ne cessent d'évoluer (OCDE, 2009d). Leurs stratégies consistent à associer les avantages du logiciel en source libre au contrôle de (certaines) connaissances propriétaires, en partageant les droits d'utilisation de la technologie et en mettant au point en collaboration une technologie nouvelle (West, 2003). Elles peuvent tirer profit d'un logiciel en source libre en vendant avec celui-ci l'installation, le service et le soutien, en « versionnant » le logiciel, en intégrant le logiciel dans d'autres parties de l'infrastructure informatique et en fournissant des compléments propriétaires (Chesbrough, 2003). Différents modèles technico-économiques peuvent être mis au point : par exemple, rendre certaines parties de la propriété intellectuelle librement accessibles afin de stimuler l'activité d'innovation autour de technologies de base et/ou complémentaires.

Figure 2.6. La collaboration a augmenté

Évolution de la coopération dans les articles scientifiques, 1985-2007



Évolution des flux de technologies par grandes régions, 1997-2007



Note : Les flux de technologie correspondent à la moyenne des recettes et paiements technologiques. Les variations des flux de technologie prennent en compte les flux intrazone pour l'UE-15 et l'ensemble de l'OCDE. Le Danemark, la Grèce, l'Islande et la Turquie sont exclus. Données en partie estimées.

Source: OCDE (2009), *Science, technologie et industrie* ; *Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.

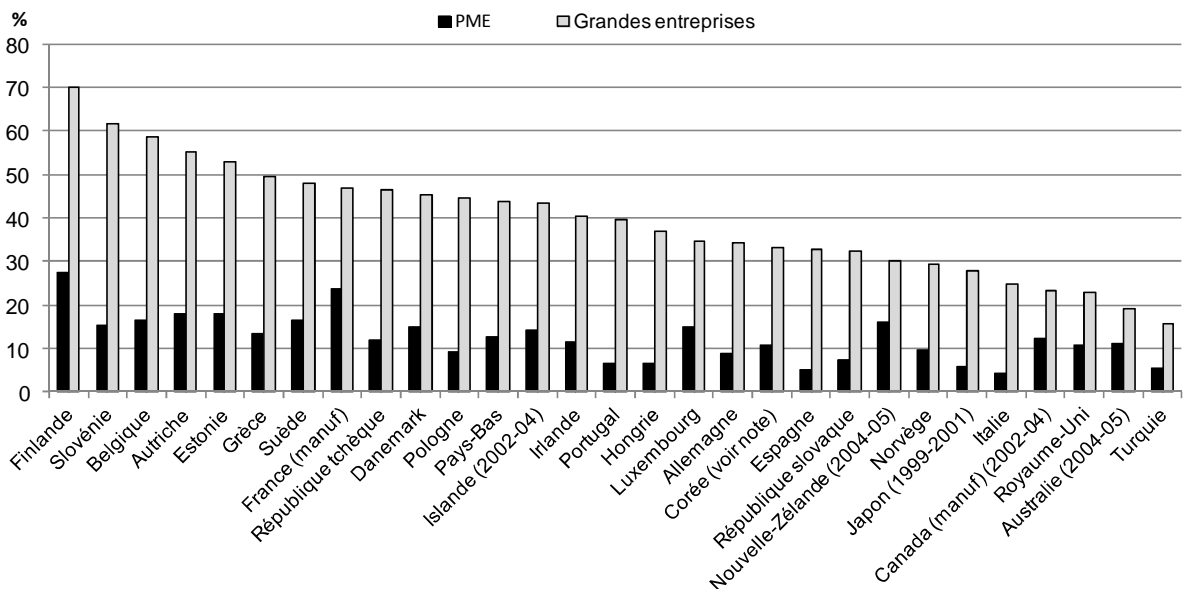
La collaboration est devenue une clé de l'innovation

Confrontée à une concurrence mondiale de plus en plus vive, à l'augmentation des coûts et à l'intégration croissante de différentes technologies, de nombreuses entreprises collaborent avec des partenaires externes, aussi bien fournisseurs que clients ou universités, pour rester informées des évolutions, développer leur marché, tirer parti d'un plus vaste gisement d'idées et de technologies, accéder à des qualifications et des compétences spécifiques et mettre de nouveaux produits ou services sur le marché avant leurs concurrents. Une étude multipays de l'OCDE sur l'innovation au niveau des entreprises a montré que la collaboration constitue un élément important du processus d'innovation : dans 16 pays sur 18, les entreprises ayant collaboré pour l'innovation ont consacré davantage de dépenses à l'innovation que les autres. On peut en déduire que la motivation principale de la collaboration n'est pas de réaliser des économies, mais plutôt d'étendre la portée d'un projet ou de compléter les compétences de l'entreprise (OCDE, 2009a). Par ailleurs, les données disponibles suggèrent que la collaboration internationale a augmenté au fil du temps, qu'il s'agisse de collaboration scientifique ou de flux internationaux de connaissances (Figure 2.6).

Les grandes entreprises semblent beaucoup plus susceptibles de collaborer sur l'innovation que les petites et moyennes entreprises (PME) (Figure 2.7). Cela reflète peut-être le fait que les grandes entreprises ont un taux plus élevé de développement de nouveaux produits, de même qu'un accès plus aisé aux partenaires et davantage de ressources pour s'engager dans ce type de relations. De la même façon, les PME qui font partie d'un groupe ont tendance à collaborer plus souvent sur l'innovation que celles qui sont indépendantes, mais cette collaboration reste inférieure à celle des grandes entreprises (OCDE, 2010a).

Figure 2.7. Entreprises collaborant dans des activités d'innovation, par taille, 2004-06

En pourcentage de l'ensemble des entreprises



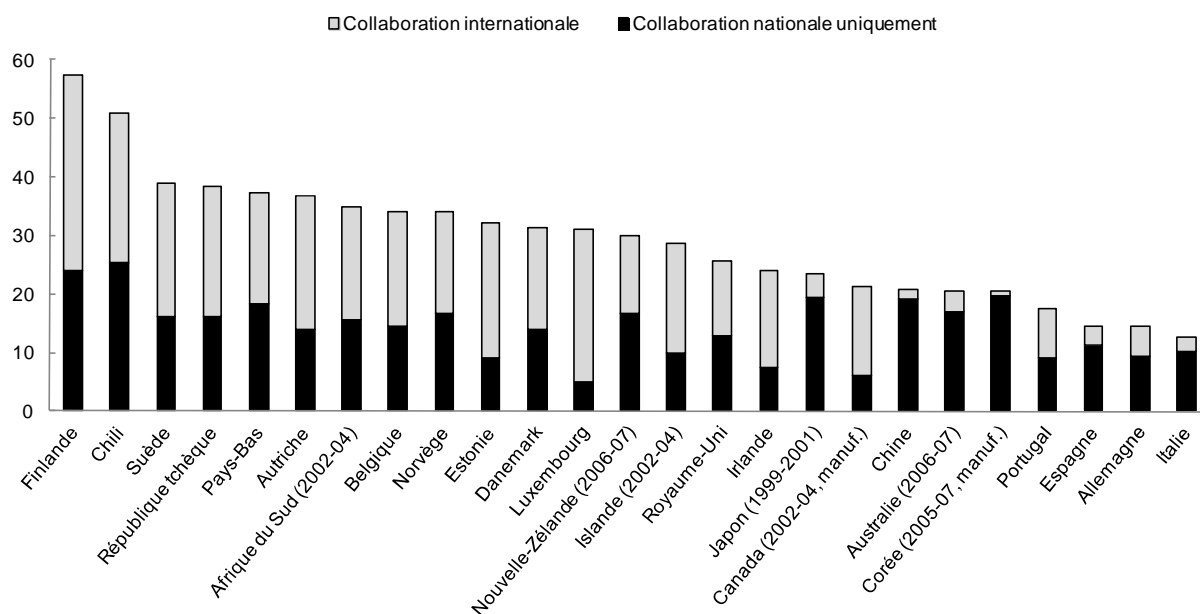
Notes : PME : 10-249 salariés pour les pays européens, l'Australie et le Japon (personnes employées); 10-99 pour la Nouvelle-Zélande, 10-299 pour la Corée, 20-249 pour le Canada. Les données portent sur la période 2004-06 ou les dernières années disponibles. Pour la Corée, 2002-04 pour le secteur manufacturier et 2000-02 pour les services.

Source : OCDE d'après Eurostat, ECI-2006 (avril 2009) et sources de données nationales.

Les résultats de l'Enquête communautaire sur l'innovation (ECI-2006) des Communautés européennes et d'autres enquêtes nationales sur l'innovation montrent que dans la plupart des pays les fournisseurs d'équipements, de matériaux et de composants ou de logiciels sont les partenaires les plus recherchés pour l'innovation, devant les clients ou les usagers. Bien que les universités et les instituts de recherche publics soient considérés comme une source précieuse de connaissances pour les activités d'innovation des entreprises, en particulier la recherche en amont et les activités d'exploration, ils ne représentent qu'une faible part des collaborations sur l'innovation. C'est en Finlande que les entreprises font état du taux de collaboration le plus élevé avec des établissements publics ou d'enseignement supérieur (15 %), alors que le taux correspondant n'est que de 2.4 % au Japon (OCDE, 2009a, p. 57). Toutefois, ces données indiquent uniquement l'existence d'une forme ou une autre de collaboration, mais non sa fréquence ou son intensité. Elles sont néanmoins significatives car l'innovation est le plus souvent incrémentale et prend la forme de changements à petite échelle qui ne nécessiteraient pas nécessairement ce type de collaboration avec les universités et les établissements de recherche publics. On note également une diversité considérable ; dans tous les pays pour lesquels on dispose de données, les grandes entreprises indiquent coopérer davantage que les PME avec des établissements publics ou d'enseignement supérieur.

Figure 2.8. Entreprises participant à des collaborations étrangères et nationales sur des activités d'innovation, 2004-06

En pourcentage des entreprises innovantes



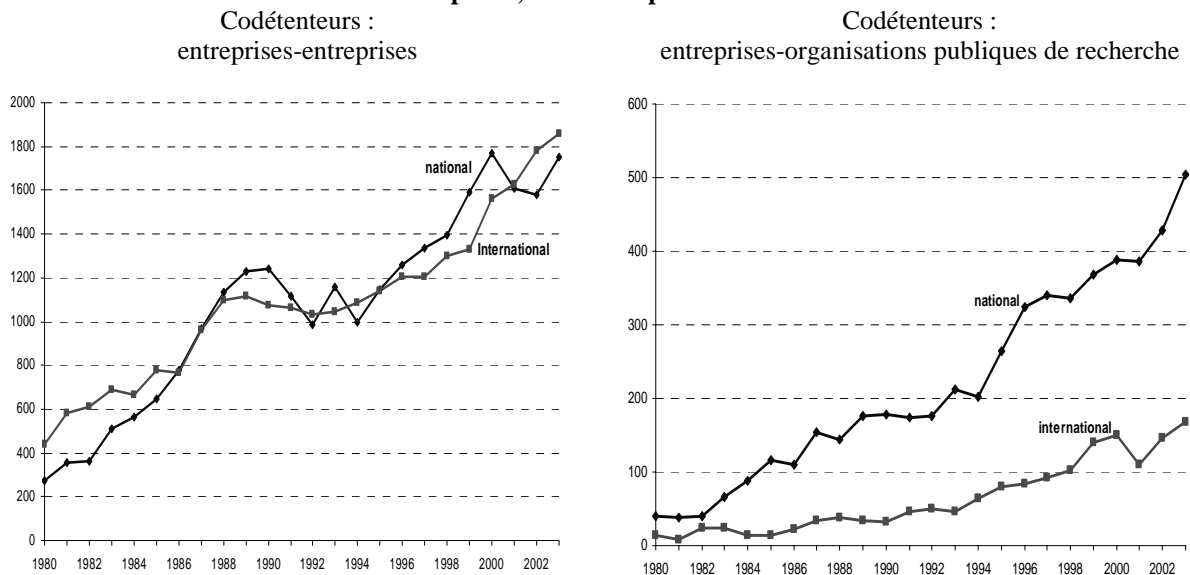
Note : Les données portent sur la période 2004-06 ou les dernières années disponibles.

Source : OCDE (2010), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris. D'après le projet de l'OCDE sur les microdonnées sur l'innovation.

Les différences entre branches sont également marquées. La collaboration sur l'innovation, quel que soit le type de partenaire, est importante dans le secteur manufacturier comme dans les services, malgré certaines différences entre les pays. Des industries comme la chimie, la pharmacie et les technologies de l'information et des communications (TIC) affichent généralement des taux élevés de coopération. Dans tous les pays à l'exception du Royaume-Uni, les entreprises manufacturières coopèrent davantage sur l'innovation que les entreprises de services (OCDE, 2009a, p. 57). Dans la majorité des pays, la collaboration avec des partenaires étrangers est au moins aussi importante que la coopération au plan national (Figure 2.8). Les entreprises des petites économies ouvertes sont davantage susceptibles de rechercher des partenariats à l'étranger pour trouver les compétences nécessaires à leurs projets innovants.

Le nombre des dépôts conjoints de brevets aux plans national et international par les entreprises auprès de l'Office européen des brevets (OEB) a progressé sensiblement au même rythme depuis 1980 pour s'établir à un niveau similaire (Figure 2.9). Comme avec les données tirées de l'Enquête communautaire sur l'innovation (ECI), la collaboration technologique mesurée par les co-attributions entre entreprises et institutions publiques de recherche (universités et organismes publics de recherche) semble moins fréquente mais elle progresse. Les demandes conjointes auprès de l'OEB entre entreprises et recherche publique concernent principalement des institutions d'un même pays (dépôts conjoints au plan national), bien que les dépôts conjoints aux plans tant national qu'international aient considérablement augmenté ces dernières années.

Figure 2.9. Demandes auprès de l'OEB de plusieurs demandeurs dont au moins un appartient au secteur des entreprises, années de priorité 1980-2003



Note : Il s'agit des demandes de brevets déposées au titre du Traité de coopération en matière de brevets (PCT), par date de priorité et pays de résidence du demandeur. Les secteurs institutionnels sont identifiés au moyen d'un algorithme élaboré par Eurostat et la Katholieke Universiteit Leuven. Les organisations publiques de recherche englobent le secteur gouvernemental, le secteur de l'enseignement supérieur et les hôpitaux.

Source : Base de données sur les brevets de l'OCDE, 2010.

L'innovation ouverte élargit l'accès à la connaissance

Le degré d'ouverture de l'innovation diffère selon les entreprises et industries, en fonction de facteurs tels que l'importance de la technologie pour l'entreprise, la stratégie de l'entreprise ou les caractéristiques de la branche (OCDE, 2008b). Alors que traditionnellement les entreprises cherchent dans toute la mesure du possible à conserver leurs capacités de base (en matière de technologie et de marchés) et à les développer en interne, l'innovation ouverte peut être une alternative plus rapide et moins risquée à un développement interne, en particulier lorsque l'objectif est celui d'une diversification en termes de la technologie et/ou de marchés.

Les entreprises utilisent différentes méthodes pour acquérir des connaissances externes, qui peuvent prendre la forme de partenariats avec des tierces parties (alliances, coentreprises, développement conjoint, etc.) ou de l'acquisition/vente de connaissances (R-D sous contrat, achat, cession de licence). Les entreprises ont aussi de plus en plus recours à l'investissement en capital-risque pour trouver des partenaires externes susceptibles de commercialiser des innovations qui ne sont pas utilisées en interne (désinvestissement, cession d'actifs, essaimage). Cette approche plus ouverte de l'innovation, cependant, n'est pas sans coûts de transaction (par exemple, sourcing et transformation des nouvelles connaissances) ni même sans coûts financiers (par exemple acquisition de connaissance).

Encadré 2.5. Innovation ouverte à l'échelle mondiale chez « Quilts of Denmark »

Une partie de la stratégie d'innovation ouverte de Quilts of Denmark (l'une des 59 sociétés étudiées dans le projet de l'OCDE sur l'innovation ouverte) consiste à exploiter la connaissance disponible à l'échelle mondiale. Quilts of Denmark a ainsi collaboré avec la NASA pour optimiser son innovation en interne. Les couettes produites par Quilts of Denmark utilisent un savoir développé par des spécialistes du sommeil, qui avaient indiqué à Quilts of Denmark quels étaient les qualités réelles attendues des couettes, par exemple la régulation thermique pour limiter les insomnies. Quilts of Denmark avait donc travaillé sur une technologie de régulation de la température pour ses couettes, mais avec des résultats mitigés. Quilts of Denmark a alors lu dans une revue scientifique que la NASA avait résolu ce problème et inventé une technologie appelée TemptraKON®. Contactée par Quilts of Denmark, la NASA a été étonnée de voir qu'une petite entreprise du Danemark s'intéressait à sa technologie et elle s'est déclarée disposée à partager ses connaissances. Il a toutefois fallu à Quilts of Denmark deux semaines pour trouver la bonne personne à la NASA, ce qui montre que la persévérance est importante.

La NASA cède des droits sur certaines technologies qui peuvent être utilisés à des fins pacifiques. La NASA reçoit des fonds publics pour la recherche, mais en retour, les technologies doivent être utilisées pour améliorer la qualité de la vie sur Terre. La société Outlast avait acquis les droits sur la technologie en question pour l'utiliser dans des matériaux d'isolation de l'habitat. Quilts of Denmark a donc contacté Outlast et les deux entreprises sont convenus d'un développement conjoint. En substance Outlast a conservé les droits pour les matériaux d'isolation et Quilts of Denmark a reçu les droits pour les couettes et les oreillers en duvet. Toutefois, la technologie de la NASA ne pouvait pas être utilisée directement dans les couettes de Quilts of Denmark, car elles sont en matériaux souples alors que le produit technologique inventé par la NASA était très rigide. La modification de la technologie a nécessité un long projet de développement avec Outlast. Un fabricant de parkas et d'anoraks dispose maintenant d'une licence d'exploitation de la technologie détenue par Quilts of Denmark.

Source : OCDE (2008), *Open Innovation in Global Networks*, OCDE, Paris.

Un des avantages les plus évidents de l'innovation ouverte est le beaucoup plus vaste gisement d'idées et de technologies dans lequel puiser (Encadré 2.5). Les entreprises disposent ainsi d'un moyen d'explorer de nouvelles opportunités de croissance avec moins de risques et plus de souplesse et de réactivité pour un coût qui peut être moindre. L'innovation ouverte non seulement augmente la rapidité d'exploitation des idées et permet l'appropriation de leur valeur économique par l'acquisition de licences ou l'externalisation des idées non exploitées, mais elle crée aussi un sentiment d'urgence chez les innovateurs internes pour qu'ils utilisent ou perdent les connaissances et technologies disponibles en interne.

Lorsque les entreprises recherchent des sources externes d'innovation en puisant dans les connaissances des instituts de recherche, des entreprises et des marchés adjacents, elles ont tendance à rechercher des technologies ou des produits spécifiques plutôt qu'à collaborer avec des entreprises spécifiques. Le recours à des sources externes d'innovation est aussi motivé par le souci d'accroître le nombre d'idées pour de nouveaux projets, d'attirer et de conserver du personnel qualifié, et d'accroître le financement externe des idées et du développement technologique (OCDE, 2008b).

Les résultats des enquêtes sur l'innovation pour la période 2004-06 montrent que chez 10 % à 20 % des innovateurs les nouveaux produits ou procédés ont été essentiellement développés par autrui. Certaines de ces entreprises effectuaient de la R-D en interne, ce qui indique qu'elles sous-traitent le développement de nouveaux produits ou procédés non parce qu'elles manquent de capacités internes, mais par volonté de trouver des compétences complémentaires (OCDE, 2010a).

L'innovation ouverte a aussi des inconvénients, tels que le surcoût de la gestion de la coopération avec des partenaires extérieurs, la perte de contrôle, l'impact négatif sur la flexibilité de l'entreprise, la dépendance à l'égard d'intervenants extérieurs, et les éventuels comportements opportunistes de certains partenaires. La gestion des ressources humaines et la gestion des différents partenaires sont un aspect important de l'innovation ouverte, car le succès dépend souvent de la participation des partenaires extérieurs aux activités d'innovation de l'entreprise. L'innovation ouverte peut rendre la gestion de l'innovation plus complexe et peut se traduire par la perte de certaines compétences et une plus grande dépendance à l'égard des acteurs extérieurs. La gestion efficace de la propriété intellectuelle (PI) est cruciale, non seulement pour identifier les connaissances externes utiles, mais surtout pour exploiter la propriété intellectuelle propre de l'entreprise afin de créer de la valeur. Le développement de réseaux et de marchés de la connaissance et de mécanismes de collaboration pour la gestion de la propriété intellectuelle, sont prometteur pour stimuler l'innovation ouverte. Ces questions sont examinées plus en détail au chapitre 5.

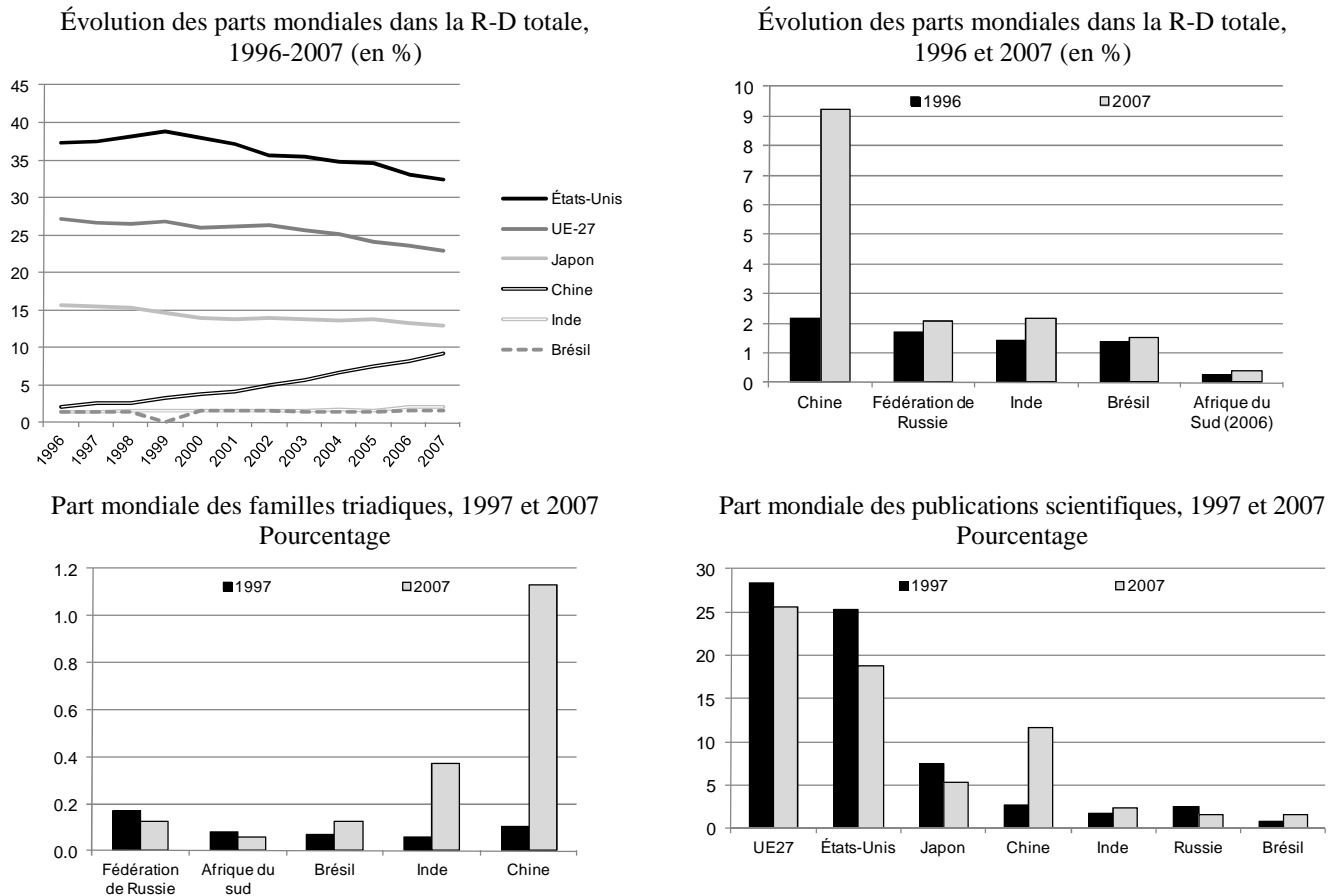
La géographie de l'innovation s'élargit

De nouveaux acteurs mondiaux sont apparus

Les modalités de la R-D, de l'activité scientifique et de l'innovation à l'échelle mondiale évoluent et de nouveaux acteurs sont apparus. La croissance rapide de la Chine s'est accompagnée d'une progression spectaculaire des dépenses de R-D et de l'emploi dans la R-D, et les objectifs futurs de la Chine concernant son intensité de R-D donnent à penser que la croissance va se poursuivre. Plus généralement, la présence accrue des économies des BRICS (Brésil, Fédération de Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud) dans la science, la technologie et l'innovation est le signe de changements dans la composition

géographique de l'activité scientifique et technologique au plan mondial (Figure 2.10). Il est à noter qu'au Brésil, en Chine et en Afrique du Sud la proportion de brevets correspondant à des co-inventions internationales a diminué au cours des dix dernières années, ce qui peut être aussi le signe que ces pays renforcent leurs capacités technologiques nationales.

Figure 2.10. Évolutions mondiales de la R-D dans les grandes régions de l'OCDE et dans certaines économies non membres



Note: Les dénombrements de brevets sont basés sur la date de priorité la plus ancienne, la résidence de l'inventeur et les comptages fractionnels. Les chiffres proviennent essentiellement de la base mondiale de statistiques sur les brevets de l'OEB (septembre 2009).

Source : Les chiffres sur la R-D sont basés sur les données de 79 pays non membres de l'OCDE (institut de statistique de l'UNESCO) et de 30 pays membres de l'OCDE (Base de données de l'OCDE sur les principaux indicateurs de science et de technologie, 2009/2) ; OCDE, base de données sur les brevets, 2010 ; et Scopus Database 2009.

Les capacités scientifiques se renforcent également fortement dans certains pays émergents. Sur la période 1996-2007, les articles scientifiques émanant des BRIICS (Brésil, Fédération de Russie, Inde, Indonésie, Chine et Afrique du Sud) ont plus que triplé, tandis que ceux en provenance de l'Amérique latine ont doublé. La progression a également été forte en Corée et en Turquie, avec une production qui a plus que triplé. Si la publication d'articles scientifiques reste concentrée dans quelques pays, la part dans les publications scientifiques mondiales a diminué au Japon, dans l'UE27 et aux États-Unis.⁵

La R-D se mondialise par une multitude de canaux

Parallèlement à ces tendances, on note la poursuite de l'internationalisation de la R-D, dont le rythme s'accélère et la diffusion s'étend. Jusqu'à une date récente, les capacités de R-D des entreprises étaient moins mondialisées que des activités comme le marketing et la production. Les entreprises externalisent de plus en plus la R-D vers d'autres pays, à la fois pour rapprocher la R-D des marchés mais aussi pour acquérir des capacités technologiques, exploiter des centres de connaissances de plus en plus multidisciplinaires, réduire les coûts de R-D et avoir accès à un capital humain hautement qualifié (OCDE, 2008c).

Bien que les investissements de R-D restent concentrés aux États-Unis, dans l'Union européenne et au Japon, la part des économies non-membres augmente. En 2007, la part des trois principales régions de l'OCDE dans le total des dépenses de R-D est restée stable autour de 42 % pour les États-Unis, 30 % pour l'UE et 17 % pour le Japon.⁶ La part des pays non-membres de l'OCDE pour lesquels des données sont disponibles a représenté environ 20 % des dépenses globales de R-D (exprimées en USD courants sur la base des PPA), contre 15 % en 2003. La Chine entre pour environ la moitié dans la part des pays non-membres de l'OCDE et elle occupe le troisième rang mondial, derrière les États-Unis et le Japon, mais devant les différents États membres de l'UE.

La plupart des gouvernements de l'OCDE reconnaissent que le meilleur moyen de bénéficier des réseaux mondiaux d'innovation consiste à renforcer les capacités d'innovation nationales et valoriser les compétences locales afin de promouvoir l'innovation locale mais aussi d'attirer les personnels de valeur étrangers et les investissements directs étrangers liés à la R-D. Les pays de l'OCDE sont encore dans la phase d'adaptation de leurs cadres politiques nationaux à un système d'innovation plus global, par exemple en favorisant les financements transfrontières de la recherche et l'internationalisation du secteur de l'enseignement supérieur (OCDE, 2008d).

Les entreprises multinationales jouent un rôle majeur dans l'investissement dans la R-D et le dépôt de brevets dans certaines économies émergentes (OCDE, 2008c). L'évolution du paysage mondial de la R-D est également illustrée par la croissance de la R-D en provenance de l'étranger (d'entreprises privées, d'institutions publiques ou d'organisations internationales), laquelle a représenté par exemple en 2006 environ 10% des dépenses totales de R-D des entreprises de l'UE27. Le poids des multinationales étrangères dans l'économie et la production nationale de technologie semblent jouer un rôle à cet égard. Dans la plupart des pays, le financement de la R-D des entreprises en provenance de l'étranger est principalement assuré par d'autres entreprises.

Dans la plupart des pays de l'OCDE, la part des filiales étrangères dans la R-D industrielle augmente, du fait que des entreprises étrangères rachètent des entreprises locales effectuant de la R-D (via par exemple des fusions-acquisitions) ou créent de nouvelles filiales. Pour les pays sur lesquels on dispose de données, les deux tiers environ du financement en provenance d'entreprises étrangères correspondent à un financement intra-groupe (OCDE, 2009c).

L'expansion des marchés mondiaux a également été un moteur pour promouvoir l'innovation et les gains de productivité (OCDE, 2008e). Les progrès réalisés dans la réduction des tarifs douaniers, le démantèlement des barrières non tarifaires et la libéralisation des marchés de capitaux ont augmenté les possibilités d'échanges et d'investissement international. Cela renforce la pression concurrentielle et augmente la taille des marchés accessibles aux innovateurs, tout en facilitant la diffusion des

connaissances, des technologies et des nouvelles pratiques commerciales. Les progrès technologiques des TIC ont contribué à rendre possible la segmentation de la chaîne de valeur et la dispersion de la production de biens et de services entre les pays (encadré 2.6) (OCDE, 2008f). Cela profite aux pays à faible revenu tout autant qu'aux BRICS.

Encadré 2.6. Le secteur des TIC, l'Asie et la mondialisation

Avec la modification de la géographie de l'industrie technologique, l'Asie est devenue un élément essentiel de la chaîne mondiale de valeurs dans le secteur des TIC. La plupart des entreprises multinationales utilisant l'Asie comme centre de production et d'assemblage, la Chine a dépassé les États-Unis en termes d'exportations de TIC. L'Asie est aussi en train de gagner du terrain pour la localisation d'activités des entreprises à plus forte valeur ajoutée comme la R-D — phénomène qui concerne aussi bien les entreprises étrangères que, de plus en plus, les entreprises nationales. Des entreprises asiatiques comme Huawei (Chine) ou Tata Consultancy (Inde) se classent aux premiers rangs des entreprises TIC en termes de chiffres d'affaires. En Asie, les sommes dépensées au niveau national au titre de la R-D et les efforts investis dans le dépôt de brevets internationaux sont impressionnants. En 2008, Samsung a dépensé plus au titre de la R-D qu'Intel. L'Asie devient aussi une cible pour de nouvelles collaborations en faveur de l'innovation, à la fois en Asie (par exemple, codéveloppement de supports de stockage optique par Samsung et Toshiba) et entre des entreprises TIC de l'OCDE et des partenaires asiatiques. Les entreprises et les universités chinoises et indiennes sont devenues des partenaires de recherche stratégiques pour les entreprises TIC de l'OCDE (par exemple, Ericsson et China' Datang Telecom pour les nouveaux protocoles 3G ; Microsoft et la société indienne Infosys pour les logiciels ERP ; Yahoo et Tata pour l'informatique en nuage). Quelques alliances se constituent également entre des entreprises TIC indiennes et chinoises (essentiellement dans le domaine des logiciels et des services TIC) et entre des entreprises TIC russes et chinoises.

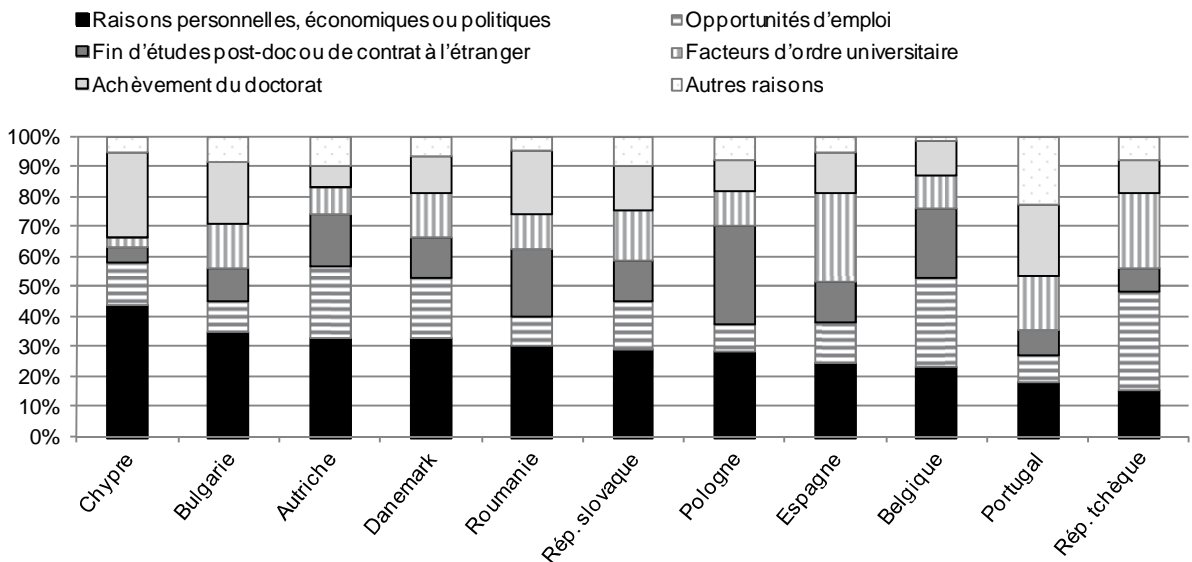
Source : OCDE (2008), *Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE 2008*, OCDE, Paris.

La concurrence mondiale s'intensifie pour attirer le personnel de valeur

Un autre élément clé en toile de fond de la mondialisation de l'innovation est la mobilité internationale des travailleurs hautement qualifiés et la concurrence mondiale croissante pour attirer le personnel de talent (OCDE, 2008g). Alors que la mobilité contribue à l'innovation par la création et la diffusion de connaissances à la fois codifiées et tacites, les migrations jouent un rôle important dans la formation de main-d'oeuvre qualifiée dans l'ensemble de la zone de l'OCDE, à mesure qu'augmente le nombre des économies participant à la R-D et à l'activité d'innovation. L'industrie privée comme les universités sont à la recherche de personnels étrangers pour tirer parti de leurs connaissances ou aptitudes particulières, de leurs compétences linguistiques et de leur connaissance des marchés étrangers.

Divers facteurs contribuent aux mouvements de travailleurs hautement qualifiés. Outre les incitations économiques, comme les perspectives d'une meilleure rémunération et progression de carrière et d'accès à un meilleur financement de la recherche, les travailleurs mobiles sont également attirés par des infrastructures de recherche de meilleure qualité, l'opportunité de travailler avec des scientifiques de grand renom et la liberté du débat. Moins sensibles aux possibles mesures gouvernementales, mais néanmoins importants, sont les liens familiaux ou personnels qui peuvent rendre telle ou telle destination plus attrayante pour certaines personnes (Figure 2.11).

Figure 2.11. Raisons avancées par les ressortissants nationaux titulaires d'un doctorat pour expliquer leur retour dans leur pays d'origine, 2006



Note : Titulaires d'un doctorat obtenu sur 1990-2006 (doctorat obtenu sur 1987-2005 pour le Danemark; chiffres 2005 pour la Belgique et le Danemark).

La note suivante est publiée à la demande de la Turquie : 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 note suivante est publiée à la demande de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : 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.

Source: L. Auriol (2010), « Careers of Doctorate Holders: Employment and Mobility Patterns », Document de travail STI 2010/4, OCDE, Paris.

Bien que les preuves de l'impact direct de la mobilité internationale sur l'innovation soient limitées, certaines données suggèrent que les immigrants contribuent fortement aux demandes de brevets et à la création d'entreprises technologiques. Les travailleurs mobiles apportent souvent « l'étincelle » à l'origine de nouvelles inventions ; ainsi plus de la moitié des entreprises nouvelles de la Silicon Valley ont compté un ou plusieurs immigrants parmi leurs fondateurs clés. Des études de plusieurs pays mettent en évidence une tendance au développement du coautorat international dans les articles universitaires, tandis que d'autres études donnent à penser que l'impact du travail collaboratif, mesuré par le nombre de citations, est supérieur à l'impact moyen du travail exclusivement national. Certaines économies émergentes ont également bénéficié de diasporas vastes et bien instruites qui les ont aidées à renforcer leur innovation et leur croissance à travers les retours de personnes ou de flux de capital-risque vers les pays d'origine (OCDE, 2008g).

La mobilité conduit à une internationalisation et une intégration plus poussées du marché du travail, et la concurrence pour attirer les éléments prometteurs influe désormais sur les initiatives en matière de politique d'innovation à travers le monde. Les sommes de plus en plus importantes consacrées à la R-D et aux ressources en capital humain dans les pays non-membres de l'OCDE, conjuguées à l'internationalisation croissante des activités des entreprises technologiques, donnent à penser que les perspectives qui s'offrent aux personnes prêtes à s'expatrier vont continuer de croître (voir le chapitre 3).

Tirer parti à l'échelon local de l'innovation mondiale

Le processus d'innovation s'élargissant et devenant plus ouvert et collaboratif, les systèmes d'innovation ont acquis une dimension mondiale et des réseaux mondiaux d'innovation sont apparus. Le défi pour les gouvernements consiste à rejoindre et exploiter ces réseaux mondiaux pour accéder à des connaissances nouvelles et de nouveaux marchés tout en générant de la valeur au niveau local. Compte tenu de la fluidité avec laquelle les individus et les entreprises peuvent se déplacer, cela est de plus en plus difficile. Les personnes et les entreprises sont attirées ou dissuadées principalement par des facteurs locaux. Pour les entreprises innovantes, le facteur le plus important est l'accès aux marchés et au capital humain. Pour les individus, c'est l'offre de possibilités en termes par exemple d'emploi, d'éducation et de qualité de vie.

Les responsables politiques cherchent des moyens de mieux ancrer l'investissement local. Parmi les points de départ possibles figurent les services locaux, qui sont une composante de plus en plus vitale de l'ensemble des activités constituant le système d'innovation. Des services tels que la maintenance de réacteurs d'avion ou l'installation et la configuration de réseaux informatiques permettent de générer de la valeur au niveau local. Les services proches des utilisateurs sont de plus en plus indispensables pour rester à la pointe de l'innovation et permettre à des industries « matures » comme la chaussure ou la sidérurgie de demeurer compétitives. Le problème pour les responsables politiques est que l'innovation dans les services est mal comprise et souvent invisible ou de nature non technologique, et qu'elle est donc mal prise en charge par les politiques existantes.

Les établissements d'enseignement supérieur peuvent jouer un rôle important à la fois en formant et en attirant le capital humain nécessaire à l'innovation. Ils peuvent remplir le rôle essentiel d'institutions « trait d'union » entre les acteurs - entreprises, administrations et pays – dans des systèmes d'innovation plus ouverts et plus vastes. Ils apportent également une contribution importante à la qualité de vie, qui peut attirer des travailleurs hautement qualifiés du monde entier. Ils peuvent être des points d'ancrage pour des pôles d'activités innovantes participant à des réseaux mondiaux, tout en enracinant la valeur au niveau local. Le défi pour l'action publique est de faire en sorte que les universités soient vues comme des rouages essentiels de la machine à innover, caractérisés par l'indépendance, l'esprit de compétition et l'esprit d'entreprise et la flexibilité.

La situation géographique compte pour l'innovation et certaines régions deviennent des centres d'innovation

Le lien entre l'innovation et la croissance est reconnu depuis longtemps, mais ce n'est que récemment que la façon dont il affecte la performance régionale est apparue plus clairement. L'analyse des données régionales montre que l'innovation influe positivement sur les taux de croissance régionaux (OCDE, 2009e). L'intérêt porté à l'innovation régionale a été renforcé par le fait que certains lieux semblent utiliser les actifs et les investissements liés à l'innovation de manière plus efficace que d'autres. De nombreuses entreprises de premier plan dans des industries à forte intensité de connaissances comme les TIC et les sciences du vivant sont apparues dans un nombre limité de régions qui semblent offrir un environnement particulièrement propice à l'innovation des entreprises. Cela donne à penser que la géographie reste importante, et que les moteurs du changement économique, en particulier la mondialisation et les progrès technologiques, ne conduisent pas nécessairement à une « uniformisation » de l'économie mondiale. De plus, certains innovateurs concentrent davantage leur attention sur les domaines dans lesquels ils pensent avoir un avantage concurrentiel. Le paysage de l'innovation n'est pas

une plaine uniforme, il est de plus en plus parsemé de « pitons », certains acteurs se spécialisant sur des aspects spécifiques du processus d'innovation. D'où un rôle croissant pour les régions. Alors que les entreprises peuvent accéder à des facteurs de production depuis n'importe où dans le monde, la connaissance locale conserve sa pertinence. C'est la raison pour laquelle les décideurs politiques des autres régions cherchent à reproduire ou à favoriser les conditions environnementales positives qu'offrent ces régions.

Bien que la R-D et les brevets soient des indicateurs imparfaits de l'innovation, ils font apparaître de grandes disparités régionales et une concentration spatiale des produits de l'innovation. Si des villes-régions innovantes comme San Diego, Boston, Stockholm ou Eindhoven déposent chaque année plus de 400 brevets par million d'habitants, d'autres grandes villes en déposent moins de la moitié. Plus d'un tiers des régions de l'OCDE déposent moins de dix brevets par million d'habitants et par an. Comme le montre le tableau 2.1, ces régions tendent à investir dans la R-D un pourcentage moindre de leur PIB régional, leurs entreprises font moins de R-D et leur part dans l'emploi total des secteurs de haute technologie est moindre. Ce qui pose un défi pour les politiques publiques : comment la politique de l'innovation doit-elle être conçue et ciblée pour être pertinente et efficace dans différents contextes, en particulier lorsque la R-D et les innovations brevetées représentent une part négligeable de l'activité d'innovation des entreprises implantées dans ces régions. Une possibilité est d'augmenter la capacité d'assimilation des entreprises, par exemple, par la formation technique du personnel-clé auprès des institutions d'enseignement régionales.

Tableau 2.1. Corrélations entre les dépôts de brevets et d'autres indicateurs de l'innovation

Nbre de brevets par million, catégorie	Nombre de régions dans la catégorie	En % de l'ensemble des régions	Dont % des régions qui sont des régions rurales	Dépenses moyennes de R-D en % du PIB	Emploi moyen dans les secteurs de haute technologie
0-10	112	33.43	46.43	0.57	23.26
10-50	52	15.52	44.23	1.57	28.52
50-250	85	25.37	41.18	1.63	37.50
250 +	86	25.67	18.60	2.41	43.24

Source : Base de données régionale de l'OCDE 2006.

Ces performances évoluent lentement mais, ces dernières années, certaines régions ont enregistré des améliorations importantes. Dans certaines régions, des industries traditionnelles servent de socle à des innovations qui débouchent sur des activités nouvelles. Les régions de Turin (Italie) ou de Göteborg (Suède), par exemple, ont pu s'appuyer sur des décennies de spécialisation dans la construction automobile pour fournir les bases techniques nécessaires aux industries des matériaux de pointe et des technologies de capteurs appliquées aux transports routiers, respectivement. Certaines régions (comme la Catalogne et le Pays basque en Espagne et la Floride aux États-Unis) sont passées de modestes à de fortes performances d'après les indicateurs de l'innovation liée à la recherche. D'autres régions autrefois faiblement impliquées dans ce type d'activités (par exemple l'Andalousie et la Galice en Espagne et plusieurs régions d'Europe orientale) deviennent plus intégrées dans les activités à forte intensité de savoir et de recherche. Inversement, certaines régions de pointe, en particulier aux États-Unis et en Scandinavie, ont vu leur position régresser en valeur relative. En dépit du déplacement relatif tout récent de l'investissement lié à l'innovation vers des régions spécifiques

d'Asie (en Inde et en Chine, par exemple), certaines régions de l'OCDE font des efforts considérables pour améliorer leur niveau d'investissement ou enregistrent des améliorations des résultats de leur effort d'innovation (OCDE, 2008h).

Principales constatations

Ce chapitre met en lumière certains aspects clés de l'innovation aujourd'hui. Tout d'abord, il insiste sur une conception large de l'innovation, englobant la R-D, mais aussi des activités non technologiques comme le changement organisationnel et le marketing. Il reconnaît que l'innovation naît dans une diversité de contextes, dans des secteurs non seulement de haute technologie mais aussi de faible technologie, dans les économies basées sur l'exploitation de ressources et dans les industries de service. Dans cette optique, l'innovation imprègne toute la société, depuis les individus et les communautés d'utilisateurs jusqu'aux entreprises et aux prestataires publics de services à la collectivité comme l'enseignement et la santé. Ce n'est pas simplement la création de connaissances ou de technologies nouvelles grâce à la R-D, mais aussi leur application, au sens large. Ce chapitre insiste également sur la nature ouverte de l'innovation, le rôle de la collaboration et la notion émergente de la co-innovation.

Le chapitre rappelle également que même si de nouveaux acteurs mondiaux tels que les BRICS sont apparus, les capacités d'innovation restent concentrées autour de certains pôles d'activités et zones géographiques. De ce fait, les politiques locales et régionales sont importantes pour relier ces foyers d'innovation aux chaînes de valeur et réseaux mondiaux et faire en sorte que l'innovation procure des retombées nationales. Enfin, l'innovation, telle qu'elle est comprise aujourd'hui, ouvre un champ plus vaste aux politiques d'innovation et exige une coordination et de nouveaux mécanismes institutionnels qui ne se limitent plus aux ministères scientifiques et technologiques et appellent une approche pangouvernementale. La capacité des décideurs à élaborer et mettre en œuvre des politiques visant à soutenir l'innovation dans ce nouveau contexte dépendra aussi de l'enrichissement de la base des éléments de preuve, grâce notamment à l'utilisation créative des indicateurs d'innovation existants et au développement d'indicateurs supplémentaires pour la conception et l'évaluation des interventions publiques.

Notes

1. Les indicateurs de microdonnées au niveau de l'entreprise rendent compte du comportement individuel des entreprises. Celles-ci diffèrent dans les activités d'innovation (exécution de R-D, collaboration, etc.) et le type d'innovation qu'elles réalisent (produit, procédé, organisationnelle, marketing). Les microdonnées permettent de combiner les réponses à un certain nombre de questions et de définir des profils d'innovation des entreprises qu'il ensuite possible d'agrèger au niveau du pays.
2. Soit un montant équivalent à environ 29 % du PIB des États-Unis en 2005, ou à environ 12 % du stock de capital des entreprises des États-Unis.
3. Les pays ne procèdent pas tous à des enquêtes sur l'innovation et certains n'ont pas participé au projet de l'OCDE de microdonnées sur l'innovation. Ainsi, les États-Unis ne font pas d'enquête sur l'innovation, et ils ne figurent donc pas dans les graphiques qui utilisent des données d'enquêtes sur l'innovation.
4. Calculs tirés de la base de données ANSKILL de l'OCDE, 2008.
5. Calculs de l'OCDE, d'après la base de données SCORPUS.
6. OCDE, Base de données sur les principaux indicateurs de science et de technologie – 2009/1.

Références

- Auriol, L. (2010), « Careers of Doctorate Holders: Employment and Mobility Patterns », *Document de travail STI 2010/4*, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, OCDE, Paris.
- Australian Bureau of Statistics [ABS] (2006a), *Innovation in Australian Business*, Catalogue 8158.0, Canberra.
- ABS (2006b), *Patterns of Innovation in Australian Businesses*, Catalogue 8163.0, Canberra.
- Barnes, P. et A. McClure (2009), « Investments in Intangible Assets and Australia's Productivity Growth », Productivity Commission Staff Working Paper, Canberra.
- Bloom, N., R. Sadun et J. Van Reenen (2007), « Americans Do I.T. Better: US Multinationals and the Productivity Miracle », *NBER Working Paper* n° 13085, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.
- Bresnahan, T.F., E. Brynjolfsson et L.M. Hitt (2002), « Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 117(1), pp. 339-376.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation*, Harvard Business Press, Boston, Massachusetts.
- Commission européenne (2009), *2009 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, Centre commun de recherche (CCR) et DG RTD, Communautés européennes, Luxembourg, novembre.
- Corrado, C., C. Hulten et D. Sichel (2009), « Intangible Capital and US Economic Growth », *Review of Income and Wealth*, 55(3), septembre, pp. 661-685.
- Crépon, B., E. Duguet et J. Mairesse (1998), « Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 7(3), pp. 115-156.
- Crespi, G., C. Criscuolo et J.E. Haskel (2006), « Information Technology, Organizational Change and Growth: Evidence from UK firms », *CEPR Discussion Paper* n° 6105.
- Edquist, H (2009), « How Much Does Sweden Invest in Intangible Assets », *IFN Working Paper* n° 785, Research Institute of Industrial Economics. Stockholm.
- Fagerberg, J. (2005), « Innovation: A Guide to the Literature », in J. Fagerberg, D. Mowery and R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- Fukao, K., T. Miyagawa, K. Mukai, Y. Shinoda and K. Tonogi (2009), « Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth », *Review of Income and Wealth*, vol. 55(3), pp. 717-736.
- Griliches, Z. et A. Pakes (1980), « Patents and R and D at the Firm Level: A First Look », *NBER Working Paper* n° 0561, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

- Hall, B.H., J. Mairesse et P. Mohnen (2009), « Measuring the Returns to R&D », *NBER Working Paper* n° 15622, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.
- Jaumotte, F. et N. Pain (2005), « Innovation in the Business Sector », *Document de travail du Département des affaires économiques* n° 459, OCDE, Paris.
- Marrano, G.M., J.E. Haskel et G. Wallis (2009), « What Happened to the Knowledge Economy? ICT, Intangible Investment and Britain's Productivity Record Revisited », *Review of Income and Wealth*, vol. 55(3), pp. 686-716.
- OCDE (1991), *Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy*, OCDE, Paris.
- OCDE (1992), *La technologie et l'économie : Les relations déterminantes*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008a), *OECD Reviews of Innovation Policy: Norway*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008b), *Open Innovation in Global Networks*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008c), *The Internationalisation of Business R&D: Evidence, Impacts and Implications*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008d), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2008*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008e), « Innovation without Borders: The Role of Trade in Innovation », *OECD Journal: General Papers*, vol. 2008/4, OCDE, Paris.
- OCDE (2008f), *Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE 2008*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008g), *Attirer les talents : Les travailleurs hautement qualifiés au cœur de la concurrence internationale*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008h), « Measuring Outcomes from Regional Innovation Policies », document de travail interne.
- OCDE (2009a), *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009b), *Comptes nationaux des pays de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009c), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009d), *L'innovation dans le secteur des logiciels*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009e), *How Regions Grow: Trends and Analysis*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010a), *Innovation and Firms' Performance: Exploiting the Potential of Microdata* (titre provisoire), OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE (2010b), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris.
- OCDE et Eurostat (2005), *Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*, 3^{ème} édition, OCDE, Paris.
- O'Mahoney, S. (2003), « Guarding the Commons: How Community-Managed Software Projects Protect Their Work », *Research Policy*, vol. 32, pp. 1179-1198.
- Organisation mondiale de la protection intellectuelle (OMPI) (2008), *Le système international des brevets : Revue annuelle 2008*.

- Smith, K. et K. O'Brien (2008), *Innovation in Tasmania*, Australian Innovation Research Centre, University of Tasmania, Australie.
- Statistics New Zealand (2007), *Innovation in New Zealand 2005*, Statistics New Zealand, Wellington.
- Statistique Canada (2010), *Statistique Canada, Recherche et développement industriels : Perspectives 2009*, Numéro catalogue 88-202, janvier.
- Van Ark, B., J.X. Hao, C. Corrado et C. Hulten (2009), « Measuring Intangible Capital and Its Contribution to Economic Growth in Europe », *EIB Papers* 14(1).
- Von Hippel, E. (2005), *Democratizing Innovation*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- West, J. (2003), « How Open is Open Enough? Melding Proprietary and Open Source Platform Strategies », *Research Policy*, vol. 32, pp. 1258-1286.

Chapitre 3

Doter les individus de la capacité d'innover

Le présent chapitre passe en revue le rôle que les individus jouent dans le processus d'innovation, dont ils sont un élément central. L'innovation dépend d'une population active qualifiée, non seulement dans les secteurs des technologies de pointe et de la recherche, mais dans l'ensemble de l'économie et de la société. La constitution de réseaux facilite une participation plus large aux activités d'innovation, impliquant ainsi non seulement les laboratoires de R-D des entreprises mais aussi les utilisateurs, les fournisseurs, les travailleurs et les consommateurs dans les secteurs public, commercial et industriel, universitaire et à but non lucratif. Renforcer la capacité des individus dans l'ensemble de l'économie et de la société de participer à l'innovation favorisera les nouvelles idées, connaissances et qualifications et renforcera l'influence de la demande du marché sur l'innovation. Les politiques doivent refléter et encourager cette implication plus large de tous.

Introduction

Les individus sont au cœur du processus d'innovation. Ils génèrent les idées et les connaissances qui servent de moteur à l'innovation et utilisent ensuite ces connaissances et les technologies, les produits et services qui en résultent sur leur lieu de travail et dans l'ensemble de la société. Pour renforcer la capacité des individus à innover, il faut non seulement leur assurer une éducation formelle générale et pertinente, leur permettre l'acquisition d'un vaste éventail de compétences, mais aussi leur donner la possibilité d'utiliser ces compétences et d'en tirer parti dans l'ensemble de l'économie et de la société. Le présent chapitre étudie certains des aspects essentiels du rôle des individus dans le processus d'innovation et donne des indications sur les politiques revêtant une importance particulière pour renforcer leur capacité d'innover. Il analysera les enjeux auxquels sont confrontés les systèmes d'éducation, l'utilisation de la population active féminine, la mobilité internationale des travailleurs très qualifiés, le rôle joué par les lieux de travail dans la promotion de l'innovation, les moyens de faire participer les consommateurs à l'innovation et le renforcement des comportements entrepreneuriaux. L'importance du capital humain et les compétences requises pour l'innovation sont les premiers aspects examinés.

Le capital humain revêt un rôle fondamental pour la croissance et l'innovation

Le capital humain est une mesure de la qualité de la main-d'œuvre, reflétant les qualifications et les connaissances des individus. Il a été défini comme « les qualifications et autres caractéristiques des personnes qui leur confèrent divers avantages d'ordre personnel, social et économique » (OCDE, 2001). Depuis longtemps, les pays font du capital humain une priorité en raison de son importance pour le développement économique et social. En fait, une grande partie des écarts de revenu par habitant entre les pays, indiqués dans le tableau 1.1 du chapitre 1, sont imputables au capital humain. A l'échelon international, le lien est bien établi entre le capital humain, mesuré sous la forme du niveau d'éducation formelle, et la croissance économique. D'après les calculs récents de l'OCDE, « si le temps moyen que chaque personne consacre à l'éducation augmente d'un an, le produit économique du pays par habitant devrait augmenter, sur le long terme, dans une fourchette comprise entre 4 et 6 % » (OCDE, 2007a.). Un niveau plus élevé de capital humain tend aussi à être associé à une population en meilleure santé et plus heureuse ainsi qu'à des avantages pour la société, comme la diminution de la criminalité et un engagement social plus soutenu (OCDE, 2001). L'amélioration de la qualité du capital humain et l'utilisation efficace de ce capital contribuent donc de façon déterminante à l'augmentation de la productivité, à la progression du PIB par habitant et à l'avènement d'une société saine, vivant dans des conditions de sécurité satisfaisantes.

Le capital humain revêt une importance particulière pour l'innovation car les individus qualifiés créent et utilisent des connaissances. Il encourage l'innovation par des voies comme la génération de nouvelles connaissances, l'adoption et l'adaptation des technologies et idées existantes et l'aptitude à s'adapter au changement et à apprendre de nouvelles choses. Un corps d'individus très qualifiés peut aussi favoriser l'investissement dans des facteurs, comme les biens d'équipement, qui vont contribuer au processus d'innovation. On peut aussi en attendre des « retombées », comme celle d'augmenter l'accumulation du capital humain d'autres individus.

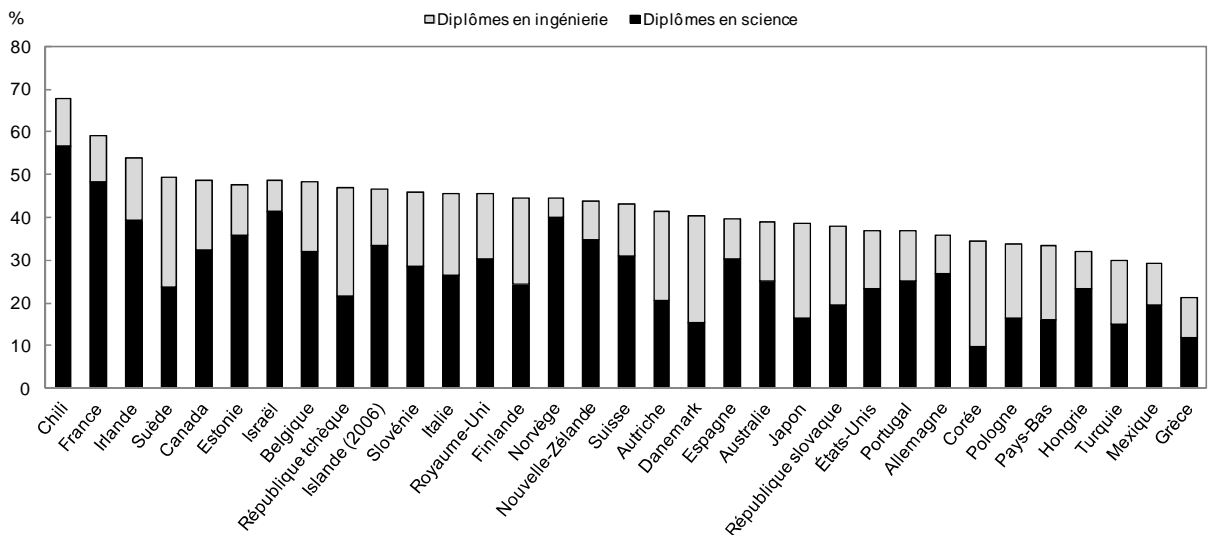
L'acquisition de compétences passe par l'éducation. Les niveaux de formation de la population adulte se sont améliorés de façon spectaculaire au fil du temps : parmi les cohortes plus jeunes, les études du deuxième cycle du secondaire sont désormais la norme dans presque tous les pays de l'OCDE et le nombre de diplômés de l'enseignement supérieur a aussi fortement augmenté (OCDE, 2009a). En 2007, près d'un tiers des 25 à 34 ans avaient suivi des études supérieures, contre 20 % pour la cohorte plus âgée (55 à 64 ans). La moyenne de l'OCDE pour la population totale des 25 à 64 ans était de 28 %. Le nombre des étudiants en doctorat s'est aussi accru ces dernières décennies, en raison notamment d'une participation plus large des femmes (Auriol, 2010). Dans la zone de l'OCDE, les titulaires de doctorat sont passés de 146 000 en 1999 à environ 212 000 en 2007 et représentaient 1.5 % de la population à l'âge normal de l'obtention de ce diplôme.

Cependant, ces chiffres globaux masquent des différences dans les domaines d'étude. La plupart des étudiants sont diplômés en sciences sociales, en commerce et en droit. En termes absolus, le nombre d'étudiants diplômés en sciences et ingénierie s'est accru entre 1998 et 2007 dans la plupart des pays de l'OCDE mais en termes relatifs leur part dans le total des diplômés a diminué de plus de moitié. De même, alors que le nombre absolu de docteurs en sciences et ingénierie s'est accru d'un tiers dans les pays de l'OCDE, leur part relative a diminué depuis 1998 dans plus de la moitié des pays pour lesquels on dispose de données. Néanmoins, la science et l'ingénierie restent populaires dans beaucoup d'économies (figure 3.1). Au Canada, au Chili, en France, en Irlande et en

Israël, par exemple, près de 50 % de l'ensemble des titres de docteurs ont été décernés en science et en ingénierie, et parfois davantage.

Nombre de pays craignent que l'offre de travailleurs qualifiés ne soit déjà plus adaptée aux besoins d'une activité économique novatrice fondée sur le savoir, ou que ce soit le cas bientôt. L'offre grandissante de diplômés de l'enseignement supérieur, associée à l'expansion de l'enseignement tertiaire, n'a pas conduit à une diminution de la rentabilité moyenne de ce niveau de formation. Il n'y a donc pas d'offre excédentaire de diplômés à ce niveau de formation (OCDE, 2008a, p. 194). Des aspects comme la demande croissante de qualifications en science et ingénierie, l'importance grandissante des tâches analytiques et interactives non routinières et les lacunes de compétences perçues dans la population active ont été analysés dans nombre d'études (HLG, 2004 ; Wilson, 2009 ; INSEAD, 2009 ; et Casner-Lotto et Barrington, 2006). Certains pays semblent avoir enregistré un fort recul des emplois modérément qualifiés (tels que définis par les salaires), ce qui peut être attribué à l'informatisation ou à l'externalisation des tâches routinières et répétitives et à la forte croissance de l'emploi dans les professions exigeant des compétences cognitives plus abstraites et l'exécution de tâches non répétitives (voir, par exemple, Brook, 2008, à propos du Royaume-Uni).

Figure 3.1. Part des doctorats en science et en ingénierie dans le nombre total de doctorats, 2007



Note : Les données statistiques pour 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 : OCDE (2010) *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris. D'après la base de données de l'OCDE sur l'éducation, février 2010.

Cependant, les données montrent dans le même temps que les parts relatives des différents niveaux de qualification (faible, moyen, haut) déterminés en fonction des professions, sont restées relativement stables dans les pays de l'OCDE, se situant respectivement aux alentours de 16 %, 48 % et 36 %. Les entreprises ne sont pas toutes d'accord sur l'ampleur réelle des « pénuries » de main-d'œuvre qualifiée et certaines données montrent que des diplômés « surqualifiés » exercent des emplois ne nécessitant pas une grande expertise. Par exemple, dans plus de la moitié des 20 pays pour lesquels des données sont disponibles, plus de 10 % des titulaires de doctorat exercent des emplois sans rapport avec leur diplôme ou n'exigeant pas autant de qualifications (Auriol, 2010). D'après

certain commentateurs, l'utilisation efficiente du capital humain est plus en cause que le niveau absolu de l'offre (Accenture et Conseil de Lisbonne, 2007).

Plus généralement, la demande de compétences est assez diverse suivant les économies. Les types de compétences exigées pour l'innovation varient largement suivant les secteurs d'activité, la taille de l'entreprise et la structure de propriété (Toner, 2009). En outre, même au sein des différents secteurs d'activité, on observe des divergences dans la propension à innover et certaines études sectorielles ne font apparaître que des liens faibles entre les diverses mesures des niveaux de qualification et l'intensité d'innovation. Chaque secteur d'activité et chaque entreprise innove à sa manière. Étant donné les caractéristiques spécifiques des pays, aucun profil de compétences ni aucune approche opérationnelle unique ne permet d'optimiser le potentiel d'innovation dans l'ensemble des entreprises, des secteurs d'activité ou des pays. Pour la formulation de la politique de développement du capital humain en faveur de l'innovation, chaque pays doit tenir compte de ses caractéristiques et de sa situation particulière, afin de déterminer le meilleur moyen de progresser. Les documents récents sur les stratégies nationales d'innovation ont mis en lumière l'importance du capital humain pour l'innovation (encadré 3.1).

Encadré 3.1. Les stratégies nationales d'innovation : le rôle du capital humain

Plusieurs pays ont élaboré des stratégies nationales d'innovation au cours des deux à trois dernières années. Sans exception, ces stratégies ont mis en lumière l'importance du capital humain dans la réalisation des objectifs en matière d'innovation, de croissance économique et de niveau de vie et toutes avaient pour but d'accroître l'offre de personnel qualifié. Par exemple :

- L'amélioration des compétences et l'expansion de la capacité de recherche constituent des aspects essentiels du programme d'innovation de l'Australie à l'horizon 2020 (Commonwealth of Australia, 2009).
- Le Canada fait de « l'avantage humain » (le pays doit être un aimant pour les personnes hautement qualifiées dont il a besoin) l'un des trois piliers de sa stratégie d'innovation (Industrie Canada, 2007).
- Des individus et des communautés novatrices figurent parmi les quatre principaux domaines autour desquels sont structurées la stratégie et les mesures opérationnelles de la Finlande en matière d'innovation (ministère de l'Emploi et de l'Économie, 2008).
- La Norvège considère que des « êtres humains créatifs » sont l'un des trois points focaux essentiels de la politique d'innovation (ministère du Commerce et de l'Industrie, 2008).
- Le Royaume-Uni vise à maximiser la capacité d'innovation de sa population dans le cadre de sa stratégie de promotion de l'innovation dans l'ensemble de la société et de l'économie et à devenir un chef de file pour l'organisation novatrice des entreprises, du secteur public ou du secteur tertiaire (Department for Innovation, Universities and Skills, 2008).
- Aux États-Unis, la transmission à la prochaine génération des connaissances et des compétences nécessaires pour le 21^e siècle et la promotion d'une population active de classe mondiale figurent parmi les éléments fondamentaux de la politique d'innovation (Bureau exécutif du Président, 2009).

Les indicateurs actuels du capital humain reposent généralement sur les niveaux d'éducation formelle ou les classifications des emplois. Cependant, ce ne sont là que des approximations et mesurer plus précisément le capital humain reste problématique. L'OCDE travaille actuellement au rassemblement d'informations de meilleure qualité et plus détaillées sur les compétences individuelles dans le cadre de son Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PIAAC).

L'innovation exige un large éventail de compétences

L'innovation couvre de nombreux aspects, notamment l'invention et la mise en œuvre, ainsi que des percées radicales et des améliorations mineures. Elle nécessite donc des compétences très diversifiées. Parmi celles généralement mentionnées dans les ouvrages, on peut citer les suivantes (Ananiadou et Claro, 2009 ; Kergroach, 2008 ; OCDE, 2001 ; Stasz, 2001) :

- *Savoirs fondamentaux et alphabétisme numérique.* Sont visées la lecture, l'écriture et le calcul ainsi que les compétences nécessaires pour utiliser la technologie numérique, accéder aux informations dans une société fondée sur le savoir et les interpréter.
- *Compétences académiques.* Ces compétences sont associées aux disciplines enseignées dans les établissements d'enseignement, comme les langues, les mathématiques, l'histoire, le droit et la science. Elles sont généralement acquises par le biais du système éducatif et peuvent être adaptées en fonction des situations.
- *Compétences techniques.* Sont visées les compétences spécifiques nécessaires à une profession ; il peut s'agir à la fois de compétences académiques et de compétences professionnelles ainsi que de la connaissance de certains outils ou procédés.
- *Compétences génériques.* Sont généralement mentionnées dans cette catégorie l'aptitude à résoudre des problèmes, la réflexion critique et créative, l'aptitude à apprendre et l'aptitude à gérer la complexité. La transférabilité des compétences « génériques » fait débat, certains auteurs avançant que ces compétences comportent un important élément spécifique à l'entreprise. La résolution des problèmes, par exemple, intervient dans un environnement et une culture d'entreprise donnés et dépend à la fois des habitudes et des procédures (Payne, 2004). En outre, pour résoudre quoi que ce soit, même le problème le plus simple, il faut vraisemblablement de l'expertise et un corpus spécialisé de connaissances.
- « *Compétences générales* ». Cette catégorie est parfois regroupée (ou classée) avec les compétences génériques. Elle fait intervenir le travail en équipes et au sein de groupes hétérogènes ; la communication ; la motivation ; la volonté et l'initiative ; l'aptitude à détecter et à gérer ses propres émotions et attitudes et celles des autres durant les interactions sociales ; l'esprit d'ouverture pour la compréhension et la communication entre les cultures ; et la réceptivité à l'innovation.
- *Leadership.* Comme les compétences générales, cette rubrique recouvre la constitution d'équipes et leur direction, l'accompagnement professionnel et le tutorat, le lobbying et la négociation, la coordination, l'éthique et le charisme.

Les compétences managériales et entrepreneuriales sont aussi mentionnées dans les ouvrages pour désigner l'aptitude à mettre en pratique des idées novatrices et à faciliter l'adaptation et la réactivité des organisations dans des environnements concurrentiels (encadré 3.2). Ces compétences mêlent donc sens de l'initiative, facilité de communication et confiance en soi, ainsi que les connaissances techniques pertinentes, et sont aisément transférables. À cet égard, certaines études mettent expressément l'accent sur le sens des affaires et la créativité. Ce dernier concept concerne de manière générale la génération de nouvelles idées et est étroitement lié à la conception et à la transformation des idées en nouveaux produits et procédés (Hollanders et van Cruysen, 2009).

Encadré 3.2. Compétences managériales et entrepreneuriales

Les managers et les entrepreneurs jouent un rôle déterminant dans le renforcement de la capacité d'innovation et de la performance dans ce domaine. Ils mettent en pratique des idées novatrices, soit en créant de nouvelles entreprises, soit en gérant la capacité d'innovation au sein des entreprises existantes. On dispose aujourd'hui d'amples données empiriques soutenant l'opinion selon laquelle l'utilisation efficace des connaissances et des technologies dépend de la qualité de la gestion : des entreprises bien gérées excellent en matière de productivité, de rentabilité et de ventes (Bloom et Van Reenen, 2007). Les études montrent également que les entreprises qui adoptent des stratégies d'innovation continues sont aux mains de gestionnaires ayant un plus haut niveau de formation et mieux informés (Lal et Dunnewijk, 2008). Ces compétences entrepreneuriales sont de plus en plus nécessaires, non seulement pour les nouvelles entreprises et les « jeunes pousses », mais aussi pour les grandes sociétés et les industries matures.

Il n'y a pas de définition type du talent managérial et entrepreneurial ni des compétences, aptitudes et qualifications correspondantes. On considère habituellement que sont concernées les compétences générales – aptitude à former des équipes, à communiquer, à motiver, à accompagner et à développer ainsi qu'à mener des activités entrepreneuriales. Certaines études font la distinction entre le rôle de génération de richesses et de création d'entreprises des entrepreneurs et le rôle de coordination et de préservation de la croissance des managers. D'autres avancent que ces compétences sont indissociables les unes des autres et que de bonnes compétences en matière de gestion sont indispensables à des activités entrepreneuriales performantes (Green *et al.*, 2009).

Certaines compétences managériales et entrepreneuriales peuvent être développées par l'acquisition de connaissances, l'observation et l'expérimentation et l'expérience ; cependant, la mesure dans laquelle le talent entrepreneurial est une caractéristique génétique ou s'acquiert fait débat. Les résultats des recherches menées jusqu'ici ne montrent pas encore de façon évidente une corrélation importante et significative entre les programmes d'éducation des entrepreneurs et leurs performances (Green *et al.*, 2009). Néanmoins, il est généralement accepté que les compétences managériales et entrepreneuriales devraient faire partie des programmes d'études et que la familiarisation avec ses compétences est indispensable dans les premières phases de la formation (Green *et al.*, 2009). L'éducation à l'entrepreneuriat est examinée plus en détail plus loin dans ce chapitre.

Si l'éventail des compétences pouvant être utilement mises à profit pour l'innovation est très large, cela ne veut pas dire que tous les travailleurs doivent réunir toutes les compétences ou que tous les pays doivent chercher à assurer la même configuration de compétences. Par exemple :

- Les stratégies entreprises et les stratégies produits diffèrent. Certaines entreprises peuvent opter pour une stratégie de haute technologie qui exige de la main-d'œuvre très qualifiée ; d'autres peuvent choisir une stratégie de faible coût et de gros volume, qui nécessitera moins de compétences. Le Conseil des académies canadiennes (2009) constate que le choix de l'innovation en tant que stratégie d'entreprise est influencé par les caractéristiques sectorielles, les niveaux de concurrence, les conditions de la création de nouvelles entreprises, les politiques publiques qui encouragent ou freinent l'innovation et les objectifs des entreprises, l'importance relative de ces facteurs variant de secteur à secteur et sur le cycle de vie des entreprises.
- La structure globale du secteur d'activité influera de façon déterminante sur l'éventail des qualifications nécessaires. Par exemple, des entreprises spécialisées dans la fourniture (d'instruments ou de logiciels, par exemple) exigeront sans doute à la fois des compétences pratiques et professionnelles de haut niveau ainsi qu'une aptitude satisfaisante à communiquer avec les clients, alors que les entreprises

scientifiques (comme les produits pharmaceutiques) pourraient dépendre davantage de professionnels de la R-D et de scientifiques universitaires (Tether *et al.*, 2005).

- En outre, les pays ne réalisent pas tous de la même manière leurs activités d'innovation. Certains abritent des secteurs d'activité dans lesquels les travailleurs sont activement impliqués dans le développement de nouvelles innovations ; d'autres abritent des industries dont l'activité essentielle est l'adaptation et l'adoption des innovations existantes. Dans ce cas de figure, Toner (2007) avance que les compétences des techniciens et des commerciaux sont particulièrement déterminantes pour l'innovation incrémentale : leurs compétences techniques et leurs qualifications pratiques leur permettront ainsi « l'apprentissage par l'action » et « l'apprentissage par l'utilisation ».

Compte tenu des modifications structurelles intervenant dans les économies, certaines études soulignent la nécessité grandissante de « compétences générales » (OCDE, 2001). Les employeurs souhaitent également que les travailleurs soient adaptables et « formables », alors que l'impératif d'un « partage des connaissances » sur le lieu de travail implique des pratiques de gestion plus efficaces, le travail en équipes et la flexibilité. Avec l'expansion des TIC et de l'Internet, d'aucuns avancent que l'alphabétisme numérique est devenu presque aussi important que les compétences générales en matière de lecture et de calcul pour la plupart des emplois (OCDE, 2008a, p. 200).

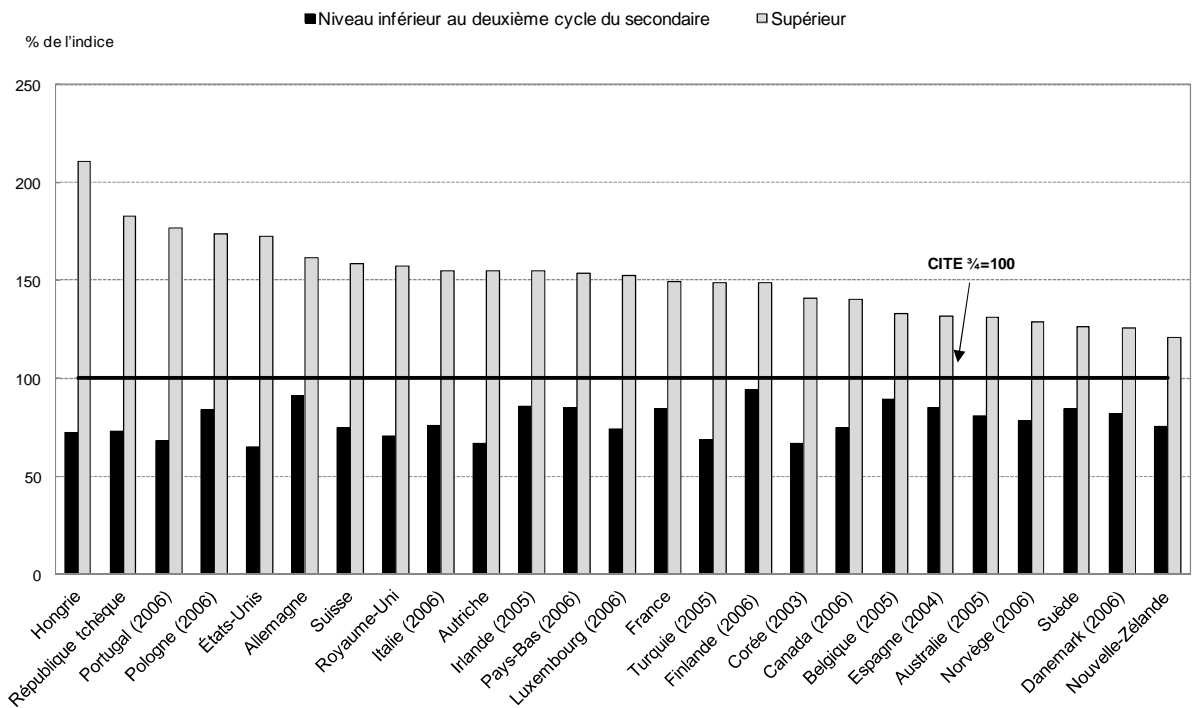
La mondialisation influe aussi sur les compétences recherchées sur le marché du travail. Tether *et al.* (2005, p. 52) avancent qu'à mesure que la production se mondialise, les entreprises ne peuvent s'accrocher à un modèle dans lequel l'innovation est déterminée par une petite élite formée et dépend ensuite d'un large effectif d'ouvriers relativement peu qualifiés. De fait, tous les travailleurs doivent avoir les qualifications requises pour s'adapter, s'impliquer dans l'innovation, modifier leurs tâches ou changer d'emploi. L'enseignement généraliste et la formation en cours d'emploi sont les voies les plus adaptées pour acquérir ces qualifications (OCDE, 2008a). Étant donné que la mondialisation requiert un renforcement des liens de collaboration, les entreprises doivent aussi pouvoir compter sur des personnes compétentes pour nouer des relations fondées sur la confiance (Tether *et al.*, 2005, p. 95).

FORA (2009) a récemment avancé que la plus grande priorité accordée aux besoins des utilisateurs en tant que moteur de l'innovation et le renforcement de la collaboration entre les secteurs public et privé, notamment pour faire face aux enjeux mondiaux, rendent d'autant plus nécessaires de nouvelles compétences et des qualifications pluridisciplinaires. Les individus formés aux sciences sociales (par exemple, anthropologues, sociologues et ethnologues) et comprenant le comportement des utilisateurs sont de plus en plus précieux pour les entreprises, tout comme ceux aptes à travailler au sein d'équipes d'innovation multidisciplinaires. FORA suggère également que les individus ayant une formation dans une discipline humaniste, par exemple les architectes et les designers, joueront à l'avenir un rôle crucial dans l'innovation, surtout s'ils ont aussi des compétences commerciales.

Si l'importance des diverses compétences sur le marché du travail peut être évaluée empiriquement à partir de données globales, de données par secteur, entreprise et profession, celles-ci ne concernent généralement pas expressément l'activité d'innovation et sont souvent présentées de façon très agrégée. Par exemple, une étude des primes salariales dans 21 pays de l'OCDE fait apparaître que le salaire horaire des diplômés du supérieur était, en moyenne, 11 fois plus élevé pour chaque année d'étude supérieure entreprise que celui des diplômés du deuxième cycle du secondaire (Strauss et de la Maisonneuve, 2007 ; figure 3.2).

Figure 3.2. Gains relatifs par niveau de formation, 2007

Deuxième cycle du secondaire et postsecondaire non supérieur = 100

Source : OCDE (2009), *Regard sur l'éducation*, OCDE, Paris.

De Coulon *et al.* (2007) ont utilisé les données de la *British Cohort Survey* de 2004 pour estimer les effets du degré de compétence en lecture et en calcul (les « compétences de base »), évalué à l'âge de 34 ans, sur les salaires au Royaume-Uni. Compte tenu des antécédents familiaux et des capacités générales d'une personne, une augmentation des degrés de compétence en lecture (et en calcul) d'un écart type¹ était associée à une augmentation du salaire horaire de 14 % (11 %). Les résultats étaient similaires pour les hommes et les femmes séparément. Un modèle différent qui visait à corriger une éventuelle erreur de mesure et l'endogénéité a produit une corrélation encore plus fortement positive entre les compétences de base et les revenus.

Les enquêtes sur les compétences à l'écrit et en calcul et les « compétences utiles dans la vie courante » donnent une indication générale du niveau de compétences mis en œuvre dans les différentes industries. Ainsi, l'Enquête internationale sur la littératie et les compétences des adultes (ALL) a révélé que les adultes possédant des compétences de niveaux 3 et 4/5 étaient fortement représentés dans les services marchands à forte intensité de savoir, les industries manufacturières à forte et moyenne-forte intensité de technologie ainsi que l'administration publique, la défense, l'éducation et la santé (OCDE et Statistique Canada, 2005). Les compétences mesurées dans l'enquête étaient la compréhension de textes suivis, la compréhension de textes schématiques, et les capacités en calcul et en résolution de problèmes. Globalement, le niveau de compétence 3 était considéré comme un niveau minimum pour évoluer dans une économie moderne, tandis que le niveau 5 peut nécessiter, par exemple, la capacité de rechercher de l'information dans des textes denses ou d'utiliser des connaissances spécialisées ou encore de comprendre des idées mathématiques et statistiques abstraites et formelles. L'enquête a

révélé certains écarts importants selon les pays : par exemple, la Norvège affichait également de très fortes proportions d'adultes se situant aux niveaux de compétence 3 et 4/5 dans les industries primaires. Pour tous les pays, la proportion de travailleurs qualifiés était plus élevée dans les industries à forte et moyenne-forte intensité de technologie que dans les industries manufacturières à faible et moyenne-faible intensité de technologie.

À l'avenir, les études au niveau des entreprises, en particulier celles utilisant des données chaînées ou appariées employeur-salariés, devraient permettre de se faire une bien meilleure idée de la question des compétences nécessaires à l'innovation. Le Programme de l'OCDE pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PIAAC) pourrait aussi se révéler très utile à cet égard. Les résultats de l'ensemble de l'enquête du PIAAC, qui devraient être publiés en 2013, donneront des informations intéressantes sur les compétences effectivement utilisées sur le lieu de travail et seront une source importante de données pour les responsables.

Le renforcement des compétences requises pour l'innovation confronte les systèmes d'éducation à de nouveaux enjeux

Transmettre des connaissances et développer les compétences sont indispensables à la constitution d'un pool d'individus talentueux et qualifiés, aptes à innover. L'éducation formelle est bien évidemment un facteur clé dans la formation du capital humain. Les pays de l'OCDE investissent 6 % environ de leur PIB dans l'éducation et cet investissement s'est accru en termes réels pour soutenir des systèmes en rapide expansion. Les principaux enjeux consistent à améliorer la qualité à tous les niveaux de l'éducation, de façon que les étudiants puissent acquérir de bonnes connaissances générales et des compétences sociales et comportementales, ainsi qu'à assurer un accès de plus en plus large et équitable à l'éducation. Il faudra pour cela que les objectifs économiques et sociaux soient bien équilibrés. Outre l'innovation dans l'éducation (encadré 3.3), l'amélioration de l'efficacité des dépenses publiques est aussi indispensable, car les indicateurs disponibles font apparaître à cet égard des différences significatives entre les pays.

Éducation de la petite enfance

L'éducation de la petite enfance revêt un rang de priorité de plus en plus élevé dans nombre de pays, qui reconnaissent sa contribution à un large éventail d'objectifs sociaux, économiques et pédagogiques. Elle permet d'assurer un bon départ dans la vie aux très jeunes enfants (OCDE, 2006a) et contribue à améliorer les résultats scolaires et les comportements des intéressés dans les phases ultérieures de leurs études. Les recherches donnent à penser que l'investissement dans les jeunes enfants se traduit par des retombées positives importantes, non seulement pour les enfants eux-mêmes et pour leurs familles, mais aussi pour la société dans son ensemble, et l'opinion selon laquelle l'éducation de la petite enfance doit être considérée comme un bien public gagne du terrain. Cependant, la plupart des pays de l'OCDE consacrent en général davantage de ressources à des étapes ultérieures de l'éducation des enfants. À cet égard, il faudrait accroître les dépenses publiques consacrées à l'éducation et à l'accueil de la petite enfance dans nombre de pays de l'OCDE (OCDE, 2009d).

Encadré 3.3. L'innovation dans l'éducation

L'innovation dans l'éducation fait l'objet d'une attention croissante. Aux États-Unis, par exemple, le programme de relance a alloué 650 millions de dollars sur les 5 milliards de dollars d'investissement consacrés à la réforme scolaire à un nouveau fonds d'investissement dans l'innovation (13). Ce fonds appuie les efforts faits au niveau local pour mettre en place ou développer des programmes de recherche novateurs visant à réduire l'écart de performance et à améliorer les résultats des étudiants. En 2009, les Pays-Bas ont aussi publié un programme explicite d'innovation sociale pour l'éducation et la Hongrie est en train de revoir son système d'innovation dans l'éducation. Cependant, la plupart des pays doivent encore concrétiser les projets qu'ils ont conçus dans ce domaine.

Ces dernières années, on s'est intéressé davantage à la recherche et à l'utilisation d'éléments de preuve dans l'enseignement. La recherche éducationnelle fondée sur les méthodes de mesure des incidences causales a progressé et a permis d'accroître l'ensemble des connaissances disponibles. Les nouveaux liens avec la neuroscience sont aussi prometteurs, car ils permettent de mieux diagnostiquer et comprendre certaines difficultés d'apprentissage. L'enrichissement de la recherche éducationnelle demeurera un véritable enjeu dans les années à venir et le développement des éléments de preuve nécessaires exigera des travaux plus approfondis.

Les nouveaux produits et ressources pédagogiques et les nouvelles méthodes d'enseignement sont une autre source d'innovation dans l'éducation. Les TIC ont permis le développement de ressources comme les systèmes de gestion de l'apprentissage et d'autres systèmes d'information et outils de diagnostic. Si l'impact de ces ressources sur la qualité ou l'efficacité-coût de l'éducation doit encore être évalué, l'implication croissante des entreprises dans la production de nouvelles ressources ou modèles éducationnels ouvre de nouvelles perspectives. Dans nombre de cas, toutefois, ce marché est limité par une demande insuffisante en provenance des établissements scolaires (OCDE, 2009b).

Dans certains systèmes d'éducation est établie une nouvelle génération d'infrastructures d'information sophistiquées, notamment des mécanismes d'information longitudinaux, qui permettent un rapide retour d'information aux enseignants, aux parents et aux autres parties prenantes. Outre qu'ils peuvent modifier la culture de la profession d'enseignant, ces mécanismes suppriment sans doute un obstacle clé à l'innovation dans l'éducation : la difficulté de démontrer la valeur positive de ce type d'innovation. Tant qu'il ne peut être clairement lié à une amélioration de la réalisation des objectifs d'éducation (résultats de l'apprentissage, équité, accès, efficacité-coût), le processus d'innovation est ralenti par l'absence de demande ou la volonté d'éviter ce qui peut être simplement considéré comme une autre lubie des pédagogues.

Pour mettre au point de nouveaux modèles de transmission du savoir, la plupart des gouvernements encouragent l'expérimentation dans les systèmes scolaires publics ou le financement de l'accès aux établissements privés proposant des modèles d'enseignement alternatifs. Les fonds pour l'innovation et l'expérimentation ainsi que les prix et les récompenses attribués aux innovateurs donnent aux parties prenantes des incitations pour développer des méthodes novatrices. Certains pays ont utilisé les mécanismes du marché au sein de leur système d'enseignement public pour faciliter l'innovation (par exemple, écoles à charte). Ces initiatives ont généré des innovations organisationnelles et des innovations marketing. Il est difficile de dire si elles ont conduit à des innovations dans les fonctions centrales de l'éducation, mais elles ont contribué à la diffusion des environnements d'apprentissage alternatifs (apprentissage collaboratif, écoles bilingues, écoles informatiques, etc.). Des établissements d'enseignement supérieur d'un nouveau type apparaissent aussi dans les pays de l'OCDE, faisant appel à des programmes d'études de type narratif, à des projets d'ingénierie ou au e-learning.

L'innovation impulsée par les utilisateurs a joué aussi un rôle plus important cette dernière décennie dans le secteur de l'éducation grâce à l'Internet. Un plus grand nombre d'établissements d'enseignement supérieur offrent aujourd'hui des possibilités d'éducation gratuites. En outre, partout dans le monde, étudiants et enseignants ont accès à des wikis et référentiels proposant différents types de ressources pédagogiques.

Le fait que l'on ne dispose pas de suffisamment de données montrant que l'innovation en matière d'éducation représente une amélioration significative par rapport aux pratiques traditionnelles ou généralistes freine la demande : les étudiants, les parents ou les enseignants tendent à préférer des méthodes bien connues plutôt que d'en expérimenter de nouvelles. Les innovateurs potentiels ne sont pas non plus incités à innover compte tenu de l'absence de débouchés pour leurs nouveaux produits ou modèles. L'utilisation et le développement de méthodes novatrices restent donc fragmentés (OCDE, 2009c), ce qui rend d'autant plus indispensables la mesure et l'évaluation des évolutions et des innovations dans l'éducation pour débrider les énergies créatrices dans ce secteur.

Les avantages de l'investissement dans l'éducation et l'accueil de la petite enfance sont directement associés à la qualité des programmes offerts. Étant donné qu'une grande partie des personnes s'occupant des jeunes enfants n'ont pratiquement pas de qualifications dans nombre de pays, l'amélioration de la qualité des services passe par la recherche de solutions à des problèmes majeurs de personnel : pénuries, forte rotation, manque de qualifications et lourdes charges de travail. Ces salariés n'ont pas non plus de possibilités de développement professionnel, ce qui rend le secteur moins attrayant à de nouveaux candidats potentiels.

Enseignement primaire et secondaire

Les études primaires et secondaires influent de façon déterminante sur les résultats que peuvent obtenir les individus dans leur vie sociale, économique et éducative ainsi que sur leur aptitude à travailler dans une société mue par l'innovation et à contribuer à celle-ci. Les étudiants sont familiarisés avec diverses disciplines et leur choix de carrière et leur motivation pour poursuivre des études sont déterminés par leur expérience scolaire globale. Les systèmes d'enseignement sont confrontés à trois enjeux essentiels impliquant l'innovation : accroître les taux d'achèvement des études secondaires du deuxième cycle ; améliorer la qualité des résultats de l'apprentissage ; et renforcer l'acquisition de compétences génériques, sociales et comportementales, qui peuvent favoriser des attitudes favorables à l'innovation et à l'entrepreneuriat.

Aujourd'hui, seule une petite minorité d'étudiants n'achèvent pas leur années de scolarité obligatoire (c'est-à-dire le primaire et le premier cycle du secondaire), mais un pourcentage considérable d'entre eux ne vont pas jusqu'au bout du deuxième cycle du secondaire ou quittent le système éducatif avec des capacités de lecture, d'écriture et calcul peu développées. Le fait de ne pas avoir de diplômes de fin du secondaire nuit à la participation ultérieure au marché du travail, à la productivité et à la probabilité de participer à la formation pour adultes et à la formation continue. Cela accroît aussi le risque de chômage, notamment de chômage de longue durée, en raison de l'obsolescence des compétences et des changements structurels intervenant dans l'économie. Anticiper l'abandon scolaire est la meilleure approche et les étudiants à risque à cet égard devraient être suivis de près. Il est aussi indispensable qu'ils choisissent des filières professionnelles de bonne qualité dans le deuxième cycle du secondaire (OCDE, 2009e).

Il ressort des recherches réalisées que la qualité des enseignants est un facteur extrêmement important dans les résultats obtenus par les étudiants. L'OCDE a mis au point plusieurs recommandations de politique générale pour l'emploi et le déploiement des enseignants : mettant en avant l'application de critères pour le choix des étudiants à orienter vers l'enseignement, l'évaluation permanente tout au long de la carrière pour cerner les possibilités d'amélioration et la reconnaissance et la récompense d'un enseignement efficace (OCDE, 2009e). Les recherches montrent aussi que l'efficacité de l'enseignement primaire et secondaire peut être améliorée (OCDE, 2008b ; Schleicher, 2006). Cela est particulièrement important en période de rareté des finances publiques. Les politiques visant à rapprocher les établissements non performants de la moyenne nationale peuvent contribuer à améliorer le niveau de formation des étudiants et les compétences de manière générale. Parmi les mesures à envisager à cet égard, figurent l'octroi d'une autonomie suffisante aux établissements dans l'utilisation de leurs ressources et l'expansion de la taille des établissements, quand cela est possible (OCDE, 2008b).

Les approches traditionnelles en matière d'enseignement et d'acquisition de connaissances sont parfois associées à des cultures de notation et d'évaluation qui ne favorisent pas des niveaux élevés de confiance en soi ni le développement des compétences génériques, sociales et comportementales requises pour l'innovation. Il est souvent avancé que les pédagogies modernes fondées sur la collaboration, des projets et des jeux sont mieux adaptées pour doter les individus des compétences sociales et comportementales nécessaires dans une société mue par l'innovation (OCDE, 2008c). Ces pédagogies peuvent être adoptées à tous les niveaux de l'enseignement et de la formation, généralement en complément des modes plus traditionnels d'enseignement.

Un autre domaine auquel il faut prêter attention dans l'optique de l'amélioration des résultats des étudiants est la bonne conception des programmes d'études afin d'en assurer un contenu attrayant et pertinent. Le Forum mondial de la science de l'OCDE a recommandé que soit revue la conception des programmes d'études en science, notamment dans l'enseignement secondaire (OCDE, 2008d). Pour encourager les étudiants à poursuivre des carrières scientifiques ou des carrières d'ingénieur, ces programmes doivent tenir compte des capacités et des intérêts de la majorité d'entre eux. Ils doivent être davantage axés sur l'acquisition de concepts et de méthodes scientifiques que sur la mémorisation d'informations et cesser de privilégier une approche par discipline, qui fait obstacle à l'accès aux domaines interdisciplinaires où sont entreprises une grande partie des activités de R-D nouvelles et novatrices.

Enseignement supérieur

Enseigner et assurer une bonne formation des diplômés constituent des missions essentielles du secteur de l'enseignement supérieur ; la recherche et la formation de la prochaine génération d'universitaires et de chercheurs font partie de ses autres missions. Aujourd'hui, il est demandé aux établissements du supérieur d'améliorer la qualité de leur enseignement, de renforcer leur pertinence face aux besoins des étudiants et du marché du travail, de faire en sorte que la R-D favorise le développement des entreprises et des communautés et de contribuer à l'internationalisation et à la compétitivité internationale (OCDE, 2008e). Il a été noté que les pays où l'enseignement supérieur est de bonne qualité tendent à tirer davantage parti de la R-D intérieure et des retombés de la R-D étrangère.

Pour ce qui est de la recherche et de l'innovation, les principaux enjeux de l'enseignement supérieur consistent à former des diplômés de qualité en mesure de contribuer directement ou indirectement à l'innovation sur leur lieu de travail, à encourager l'excellence dans la recherche, à établir des liens entre les établissements d'enseignement supérieur et les autres institutions de recherche et l'industrie, et à améliorer sa capacité de diffuser les connaissances qu'il génère. Les décideurs ont pour tâche d'assurer l'efficacité-coût du système.

L'OCDE a formulé plusieurs propositions pour améliorer le rôle de l'enseignement supérieur à cet égard (OCDE, 2008a). Il s'agit notamment d'assurer une infrastructure de recherche adéquate et d'améliorer les mécanismes pour déterminer les priorités en matière de recherche et pour les évaluer et les financer. Tout en gardant un rôle de chef de file, les autorités publiques devraient permettre aux établissements d'enseignement supérieur de catalyser l'innovation, notamment aux niveaux local et régional, et de disposer d'une marge de manœuvre considérable, par exemple pour transférer les capacités pédagogiques dans les domaines où la demande de main-d'œuvre est forte. L'habilitation de ces établissements pourrait notamment exiger l'adoption de textes

législatifs les autorisant à devenir des entités juridiques autonomes, par exemple des fondations ou des sociétés à but non lucratif (OCDE, 2008e). Les réformes dans le sens d'une plus grande autonomie des établissements d'enseignement supérieur exigeraient aussi une amélioration de la responsabilisation ainsi qu'un recours plus large à une évaluation indépendante et publique de la performance de ces établissements (OCDE, 2008b).

Les autorités peuvent aussi prendre des mesures pour renforcer les liens entre l'enseignement supérieur et le marché du travail et s'assurer ainsi que les besoins de l'économie sont satisfaits. Elles peuvent renforcer la coordination des politiques du marché du travail et des politiques d'éducation (peut-être en mettant au point des dispositifs intégrant les problèmes d'enseignement, de formation et d'emploi), améliorer les données sur les résultats obtenus sur le marché du travail par les diplômés ainsi que l'analyse de ces données, et mieux organiser les services d'orientation professionnelle (OCDE, 2008a). Les interactions peuvent être aussi élargies pour passer de la recherche traditionnelle à des projets coopératifs permettant la représentation de l'industrie aux conseils d'administration des établissements scolaires ou l'élaboration conjointe des programmes d'études (OCDE, 2008c).

Les réformes en profondeur dont font actuellement l'objet les systèmes d'enseignement supérieur visent à encourager les établissements à mieux répondre aux besoins de la société et de l'économie, à améliorer la qualité et à élargir l'accès. La plupart des pays ont désormais établi des organismes d'assurance de la qualité, ayant pour double objectif l'amélioration et la responsabilisation. Si les classements internationaux des établissements d'enseignement supérieur fondés sur la recherche sont désormais un moteur puissant de changement, trop peu d'attention est accordée à la qualité de l'enseignement. Il faut redoubler d'efforts pour mesurer les résultats des diplômés de l'enseignement supérieur afin d'assurer un meilleur équilibre et de contribuer à l'amélioration de la qualité des établissements. Il est aussi indispensable de prêter attention aux politiques de financement dans l'enseignement supérieur de façon à améliorer l'accès et la qualité ; beaucoup de pays doivent étendre et diversifier leur système d'aide aux étudiants afin que ceux-ci soient moins nombreux à devoir recourir à un emploi rémunéré ou à l'aide parentale. En outre, là où les contraintes en matière de financements publics obligent à limiter le nombre d'étudiants, compromettent le niveau des dépenses par étudiant ou empêchent le soutien financier aux groupes défavorisés, l'introduction de droits de scolarité ou l'augmentation de ces droits pourrait être une solution (OCDE, 2008e).

Plus généralement, malgré des différences entre les pays, une priorité commune des pouvoirs publics est l'élaboration d'une vision complète et cohérente de l'avenir de l'enseignement supérieur (OCDE, 2008e). Dans l'idéal, cette vision devrait être le fruit d'un examen national systématique de l'enseignement supérieur et permettre une nette définition de ses objectifs stratégiques.

Enseignement et formation professionnels

L'enseignement et la formation professionnels sont essentiels dans le processus d'innovation ; les connaissances acquises à ce stade étant importantes pour les activités d'innovation incrémentales. En effet, nombre d'entreprises ne mettent pas au point des produits et procédés radicalement différents. Elles reproduisent plutôt les produits existants sur le marché, utilisant les technologies aisément disponibles, ou apportent des améliorations marginales à des produits ou procédés existants pour mieux répondre aux

besoins des utilisateurs. Cette dernière option suppose la mise en place de nouveaux outils, la réalisation d'études de conception, la mise au point de prototypes et la réalisation de tests, autant d'éléments clés de la formation professionnelle. Les études ont aussi montré que les entreprises des pays où les ouvriers ayant un niveau de formation postsecondaire représentent une proportion relativement importante de la population active ont des taux de faillite moindres, nécessitent moins de vérification de la qualité, connaissent moins de panne dans leurs installations et introduisent plus rapidement de nouveaux produits (Toner, 2009).

Pour ce qui est de l'innovation, un enjeu clé de la formation professionnelle est de rester efficacement connectée avec le monde du travail afin d'assurer que les employeurs peuvent trouver les compétences dont ils ont besoin pour faire progresser leurs activités novatrices. Les travaux récents de l'OCDE ont conduit à la formulation de plusieurs recommandations destinées à aider les pays à accroître la réactivité des systèmes de formation professionnelle aux besoins du marché du travail (OCDE, 2009f). Étant donné que les préférences des étudiants ne reflètent pas toujours les besoins du marché et que les prévisions sont difficiles, voire hasardeuses, les programmes de formation professionnelle devraient comporter un élément de formation sur le lieu du travail, car le fait que les employeurs soient disposés à assurer cette formation témoigne de la demande du marché.

Les employeurs et les syndicats doivent être impliqués dans la mise au point des programmes d'études et ceux-ci doivent assurer l'acquisition à la fois de compétences génériques transférables et de compétences spécifiques qui permettent aux diplômés de tirer parti de l'apprentissage continu et d'accepter la mobilité et les modifications de leur plan de carrière. Encourager les échanges entre les établissements d'enseignement professionnel et l'industrie, de façon que les enseignants et les formateurs passent du temps dans les secteurs d'activité concernés pour actualiser leurs connaissances et que les formateurs des entreprises passent du temps dans les établissements d'enseignement pour mettre à jour leurs compétences pédagogiques, améliore la qualité de la formation et contribue à renforcer les passerelles entre l'éducation et le monde du travail. Parmi les autres politiques envisagées, figurent le partage des coûts de la formation professionnelle entre les pouvoirs publics, les employeurs et les étudiants, compte tenu de leurs avantages respectifs, l'adoption de tests d'évaluation nationaux pour assurer la qualité et la cohérence et le renforcement de la base de connaissances sur l'enseignement professionnel de façon à permettre une amélioration continue du secteur.

Apprentissage tout au long de la vie

L'apprentissage en cours d'emploi est un élément crucial du développement des compétences des travailleurs qualifiés et contribue à déterminer les résultats en matière d'innovation. Par exemple, il ressort des travaux menés récemment à partir de données au niveau des entreprises que les dépenses des entreprises au titre de la formation ont été fortement associées à des modes d'innovation visant « la modernisation des procédés » dans plusieurs pays (OCDE, 2009g). Ces innovations liées à de nouvelles méthodes de fabrication, livraison ou distribution ont en général impliqué des dépenses en matériel. Dans d'autres pays, la formation a été associée à de nouveaux modes d'innovation ; au Brésil, par exemple, elle a été liée, d'une part, à la réalisation d'innovations nouvelles sur le marché, conçues sur la base d'activités de R-D et de brevets internes ainsi que d'autres apports des DPI, et, de l'autre, à des modes d'innovation fondés sur le marketing. Pour ce qui est de l'apprentissage plus informel sur le lieu de travail, certaines compétences, en particulier celles impliquant des capacités cognitives, exigeront peut-être des investissements

importants dans l'éducation et la formation ; cependant, pour les compétences en matière de communication, le contexte de travail et l'expérience professionnelle pourraient jouer un rôle plus important.

L'importance de l'apprentissage sur le lieu du travail met en lumière le fait que l'acquisition de compétences est un processus sur la vie entière. L'apprentissage d'une série de compétences à l'école, dans un établissement technique ou à l'université, ou par le biais d'une formation en cours d'emploi, ne suffira peut-être plus durant toute la vie active. Compte tenu du rythme de l'innovation et des modifications des structures industrielles des pays, de nombreux travailleurs doivent sans cesse améliorer leurs compétences (OCDE, 2007b). En outre, la formation initiale ne peut être prolongée indéfiniment (OCDE, 2009e).

Plusieurs instruments peuvent encourager l'acquisition permanente de compétences. Pour établir les bases de l'apprentissage tout au long de la vie, les établissements scolaires doivent inciter les individus à continuer à apprendre et adopter des pratiques qui renforcent la capacité des étudiants d'apprendre de manière autonome. Toutes les formes d'apprentissage doivent être reconnues et leur visibilité assurée sur la base de leur contenu, de leur qualité et de leurs résultats (encadré 3.4). Les systèmes de qualification doivent aussi encourager les dispositifs d'éducation et de formation et s'adapter aux changements dont ils font l'objet. Compte tenu du nombre de parties prenantes impliquées dans l'apprentissage tout au long de la vie au-delà de celles couvertes par les autorités d'éducation, la coordination du développement et de la mise en œuvre des politiques sera indispensable.

Les travaux sur l'éducation des adultes montrent l'importance d'une meilleure visibilité des avantages à tirer de l'apprentissage pour motiver l'acquisition de connaissances (OCDE, 2005). Moins d'un adulte d'âge actif sur cinq a des chances de participer à une éducation ou à une formation informelle liée à l'emploi au cours d'une année (OCDE, 2009e). Les obstacles, comme le manque de temps dû aux obligations professionnelles ou familiales, ainsi que l'absence de ressources pour payer pour la formation, jouent un rôle dans la diminution de la participation. Il ressort des recherches qu'avoir fait au moins quelques années d'études secondaires renforce la probabilité de la participation à l'apprentissage et à la formation ultérieure, ce qui souligne encore l'impératif de l'acquisition de solides compétences de base par tous. Dans la mesure où l'apprentissage des adultes génère une rentabilité privée considérable, il devrait en principe être en grande partie cofinancé. Cependant, lorsque les contraintes financières sont particulièrement présentes, il est justifié pour les autorités de fournir de l'assistance et des incitations destinées aux groupes peu qualifiés et défavorisés ainsi que pour certains types d'entreprises (OCDE, 2005).

Encadré 3.4. Reconnaissance de l'apprentissage informel et non formel

L'absence d'une qualification formelle peut parfois conduire à une sous-utilisation des compétences et des connaissances d'un individu, même si ses capacités sont équivalentes dans la pratique à celles d'une personne ayant reçu une qualification formelle. La reconnaissance des compétences acquises par le biais de l'enseignement non formel et informel (par exemple, par l'octroi de crédits en vue d'une qualification formelle) peut améliorer l'utilisation du capital humain existant et pourrait encourager les individus à participer à l'apprentissage et à s'y investir. Les travaux récents de l'OCDE, résumant les pratiques existantes dans 22 pays, donnent à penser que les systèmes de reconnaissance des qualifications doivent devenir plus transparents et montrer plus précisément quand la reconnaissance est une alternative crédible à la formation. L'évaluation des systèmes de reconnaissance sera aussi importante pour prouver que le processus est bien fondé et fournit un mécanisme efficace et efficient de valorisation de l'expérience.

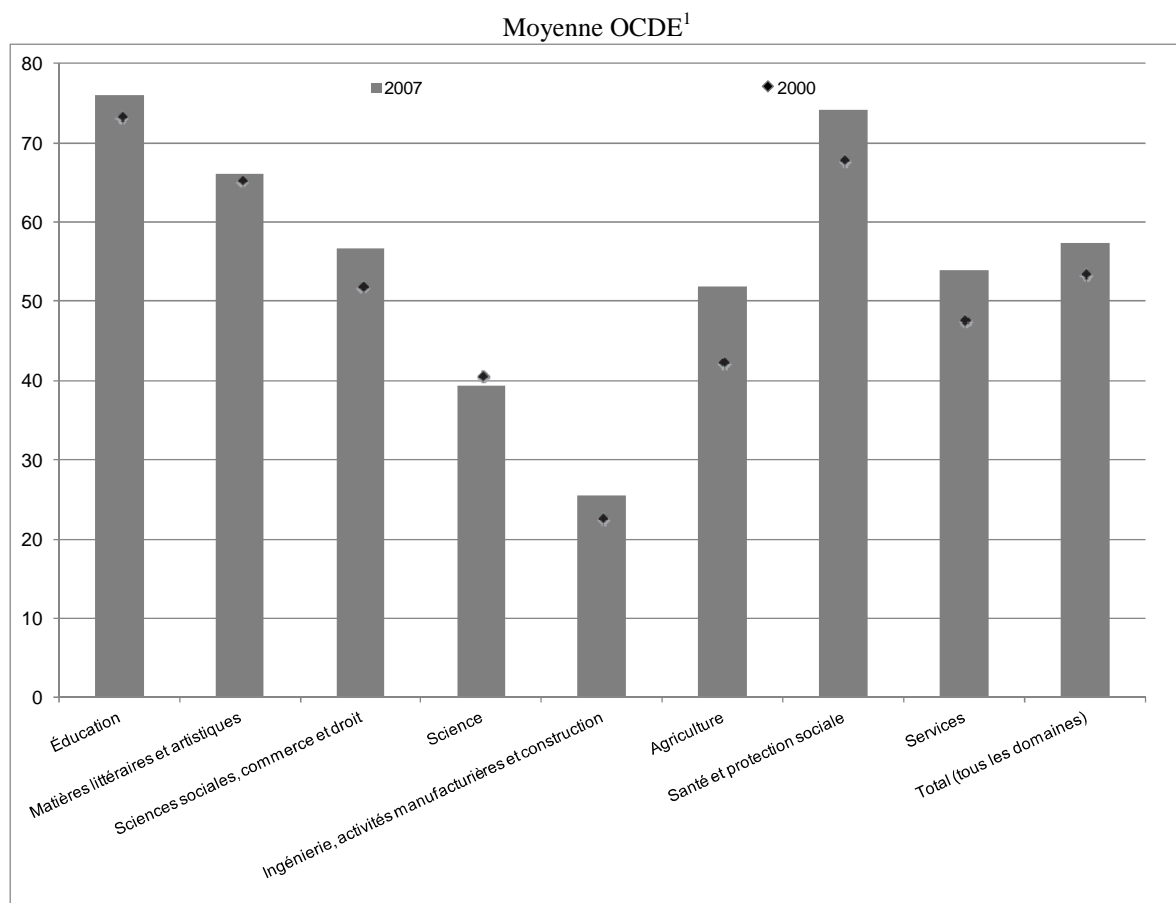
Source : OCDE (2010), Reconnaître l'apprentissage non formel et informel : Résultats, politiques et pratiques, OCDE, Paris.

Le traitement fiscal des dépenses au titre de l'éducation et de la formation, ainsi que de l'augmentation de revenu correspondante, influera sur les incitations des individus et des entreprises à financer un apprentissage supplémentaire. Pour les individus, la progressivité des systèmes d'imposition sur le revenu des personnes physiques peut être une contre-incitation à l'étude et à la formation, encore que cet effet puisse être quelque peu compensé par des systèmes de crédit d'impôt ou des déductions fiscales. Pour les entreprises, les politiques au titre des cotisations sociales, des indemnités et des crédits d'impôt influenceront sur leur volonté d'investir dans le renforcement des qualifications de leur main-d'œuvre. Cependant, une étude récente (CEDEFOP, 2009, p. 107) a suggéré que le recours à des incitations fiscales pour encourager la formation et l'éducation doit être considéré « comme une mesure complémentaire et non comme le principal instrument de l'arsenal des décideurs ». Elle a recommandé le recours à des incitations ciblées pour certains groupes, comme suggéré ci-dessus, ainsi que la suppression de certains obstacles à la participation à la formation.

L'utilisation du capital humain pour l'innovation exige une meilleure utilisation de la population active féminine

Une meilleure utilisation des talents et des compétences des femmes constituera un objectif important des politiques d'innovation. Les femmes sont maintenant titulaires de plus de 50 % de tous les diplômes du premier cycle universitaire dans les pays de l'OCDE (OCDE 2009a, tableau A3.6) et représentent aussi plus de 50 % des professionnels et des techniciens dans nombre de pays de l'OCDE (OCDE, 2009h). Néanmoins, leur faible participation à la population active pose un problème dans beaucoup de pays de l'OCDE. En outre, certains domaines où les hommes sont très largement majoritaires, comme la science et l'ingénierie, ne se féminisent que très lentement (figure 3.3). Les travaux menés par l'OCDE sur les politiques en faveur de la famille montrent que certaines politiques du marché du travail ou politiques sociales sont déterminantes pour encourager les femmes à participer à la population active, notamment les systèmes de prélèvements et de transferts, les pratiques sur le lieu du travail et les politiques liées à l'accueil des enfants. Il pourrait aussi être important de surmonter d'autres obstacles, tels que les stéréotypes sexués, pour accroître la présence des femmes dans les domaines scientifiques et technologiques, et ainsi leur contribution potentielle à l'activité innovante.

Dans l'enseignement supérieur et la recherche, deux observations sont mises en évidence pour la première fois. Premièrement, les femmes se retrouvent surtout dans certains domaines, notamment la biologie, la santé et les produits pharmaceutiques, et participent beaucoup moins à des activités comme l'ingénierie et l'informatique (OCDE, 2006b). Par exemple, 27 % des diplômés en mathématiques et en informatique sont des femmes, contre 73 % des diplômés dans le domaine de la santé et de la protection sociale (OCDE 2009a, tableau A3.6). Deuxièmement, on observe un effet de « ciseau », c'est-à-dire que les niveaux de participation des femmes diminuent régulièrement plus on monte dans la hiérarchie. Par exemple, dans les sciences médicales, la moitié des chercheurs du secteur de l'enseignement supérieur en Europe sont des femmes mais celles-ci représentent moins de 20 % des professeurs (CE, 2009a). En outre, les femmes ne représentent qu'un petit pourcentage des scientifiques occupant des positions très visibles (par exemple, recteurs d'université), siégeant à des conseils et travaillant dans les secteurs à forte intensité de R-D (CE, 2008a). Les femmes tendent aussi à demander des financements moins fréquemment, pour des montants moindres et à des organes moins prestigieux (CE, 2009b).

Figure 3.3. Pourcentage des diplômés décernés à des femmes, par discipline, 2000 et 2007

1. Dans la moyenne de l'OCDE n'entrent ni la Grèce, ni le Luxembourg, en raison de contraintes de données.

Source : Base de données de l'OCDE sur l'éducation 2009.

La participation relativement faible des femmes aux activités scientifiques est jugée préoccupante dans de nombreux milieux décisionnels, compte tenu en particulier des problèmes que pose le vieillissement de la population, de l'intérêt croissant porté à la mobilisation de l'innovation pour faire face aux enjeux mondiaux et de la demande associée de travailleurs qualifiés. D'aucuns s'inquiètent aussi de la sous-utilisation des compétences de certaines femmes très qualifiées soient sous-utilisées, avec les risques de pertes sur les investissements sociaux et individuels dans l'éducation que cela représente (OCDE, 2006b). En outre, du point de vue de l'égalité entre les sexes, nombre de pays cherchent à mieux équilibrer la représentation des hommes et des femmes dans un ensemble de lieux de travail et activités. Un tel objectif ne menace pas l'excellence scientifique ; des équipes de chercheurs plus diversifiées sont plus ouvertes à de nouvelles idées, procédures et expériences et sont donc plus novatrices (CE, 2008a).

Dans une certaine mesure, les domaines d'étude et l'exercice d'un travail dans le secteur scientifique sont le résultat d'un choix personnel. D'après certaines données, il apparaît également que le taux d'activité des femmes s'accroît participation féminine augmente. Par exemple, le pourcentage de femmes dans le personnel enseignant/les postes de niveau supérieur est plus élevé parmi les groupes d'âge jeunes que parmi les groupes d'âge plus âgés dans plusieurs pays européens, ce qui témoigne d'un effet générationnel. En outre, le nombre de chercheurs et de docteurs en sciences augmente

plus rapidement parmi les femmes que les hommes, de sorte qu'un « rattrapage » intervient (CE, 2009a). Les données provenant des États-Unis montrent également que les femmes ayant obtenu récemment un doctorat représentent un pourcentage plus important des professeurs d'universités titularisés et à temps plein (NSF, 2009, p. 15).

Néanmoins, il est indéniable qu'il existe des obstacles à la participation féminine (CE, 2008a, 2008b). Par exemple, la persistance de stéréotypes sexistes dans certains domaines scientifiques et les rôles attribués aux femmes et aux hommes en général peuvent influencer sur les choix de carrière. Dans certains cas, un comportement trop sexiste et la critique des efforts de parité peuvent contribuer à dévaluer la participation des femmes aux carrières scientifiques et renforcer les déséquilibres. La progression de carrière peut être difficile du fait de procédures de nomination et de désignation non transparentes ; les processus informels et le recours à des réseaux d'anciens camarades ne facilitent pas les choses. Comme dans d'autres professions, certaines caractéristiques recherchées, comme la volonté de travailler au-delà des horaires normaux et le franchissement rapide des étapes professionnelles tendent à jouer contre les personnes ayant des responsabilités familiales (encore des femmes pour l'essentiel) et celles qui interrompent leur carrière (notamment pour des congés maternité). Étant donné que le financement scientifique est très tributaire de sources extérieures et que les dotations sont normalement allouées pour des postes à plein temps, le travail en temps partiel peut être difficile et la rapidité avec laquelle la frontière des connaissances scientifiques et technologiques évolue peut rendre complexe le retour de chercheurs après un temps d'arrêt.

Les pays ont adopté plusieurs politiques et approches pour faire face aux problèmes d'égalité des sexes dans le secteur scientifique. Ils ont introduit une législation sur l'égalité des chances, assuré la prise en compte des sexospécificités dans leurs politiques², mis en place des unités pour les femmes dans les ministères scientifiques, établi des objectifs et des quotas, des réseaux et des programmes de tutorat et mis en œuvre des politiques concernant les congés de maternité et de paternité (CE, 2008b ; OCDE, 2006b). Cependant, ces politiques ne concernent fréquemment que les universités et les établissements publics de recherche ; pas les organismes du secteur privé, et la plupart n'ont pas été évaluées (ou pu être évalués, en raison de l'absence de données) pour déterminer leur efficacité et leur efficacité dans la promotion de la participation des femmes. En outre, la prise en compte des problèmes d'égalité des sexes doit viser les femmes comme les hommes pour être efficace, mais cela n'a pas toujours été le cas.

Les recommandations récentes concernent notamment le financement des réseaux et la promotion de programmes de sensibilisation du public aux problèmes d'égalité entre les sexes, l'amélioration de la représentation des femmes dans les organismes décisionnels de financement (peut-être avec des objectifs de parité obligatoire) et, enfin, l'incitation de la communauté scientifique à la mise en œuvre de procédures normalisées et transparentes, assorties de critères de qualité précis pour les nominations (CE, 2008a). L'amélioration de la responsabilisation et de la transparence dans le financement de la recherche, la publication des procédures et des critères, le recours à des évaluateurs internationaux et l'introduction de procédures de plaintes ont aussi été suggérés comme moyens de faire face au déséquilibre entre les sexes dans les demandes de financement (CE, 2009b). Des mesures destinées à aider les chercheurs à mieux concilier vie professionnelle et vie familiale sont fréquemment recommandées, notamment une augmentation des financements pour faciliter la mobilité des chercheurs avec leur famille³.

La mobilité internationale peut jouer un rôle dans l'innovation dans les pays d'accueil comme dans les pays d'origine

La mobilité internationale des ressources humaines qualifiées joue un rôle important dans l'innovation (OCDE, 2008f). La mobilisation de ce pool de talents permet aux pays de disposer de ressources supplémentaires de main-d'œuvre qualifiée et peut contribuer à combler les pénuries. Surtout, la mobilité des talents contribue à la création et à la diffusion du savoir, en particulier du savoir tacite, qui est plus efficacement partagé dans un contexte social et géographique commun. C'est ce type de connaissances qui génèrent souvent l'« étincelle » conduisant à des progrès de la science et de la technologie, en permettant l'association de l'information codifiée et de la compréhension contextuelle indispensable à la création de quelque chose de nouveau.

La plupart des pays de l'OCDE sont des bénéficiaires nets des flux internationaux de diplômés du supérieur. L'Australie, le Canada, la France et les États-Unis, en particulier, ont enregistré des entrées nettes fortement positives de migrants de cette catégorie. Pour certains pays, les flux intra-OCDE augmentent sensiblement le stock d'individus ayant un haut niveau de formation, alors que pour d'autres, les migrants originaires de pays hors de la zone OCDE (en particulier de la Chine, de l'Inde et des Philippines) jouent un rôle plus important. Des facteurs comme les primes relatives de salaire, les possibilités de carrière, les possibilités de recherche, l'existence d'installations de recherche de grande qualité, la possibilité de travailler avec des chercheurs de renommée et dans des institutions prestigieuses, la plus grande autonomie et liberté de débattre sont des motivations importantes de la mobilité des travailleurs qualifiés. Les critères de la politique migratoire contribuent aussi à l'évidence à faciliter ou entraver les flux migratoires, alors que les facteurs familiaux et personnels sont fortement associés aux flux de retour des migrants.

Les flux internationaux d'étudiants du supérieur contribuent beaucoup à la mobilité des travailleurs très qualifiés (figure 3.4). Le nombre d'étudiants inscrits en dehors de leur pays de citoyenneté a plus que triplé depuis 1975 et, en 2007, plus de 2.5 millions d'étudiants étrangers étaient inscrits dans les pays de l'OCDE (OCDE, 2009a). Dans certains pays, les étudiants étrangers et internationaux représentent un pourcentage important des effectifs. Étant donné que les entreprises, davantage ouvertes sur le monde, recherchent au niveau international des travailleurs compétents parlant plusieurs langues et connaissant la culture de différents pays et que la collaboration entre les pays dans les activités de R-D et les activités universitaires se renforce, les étudiants peuvent améliorer leurs perspectives sur le marché du travail en étudiant dans des établissements d'enseignement supérieur d'autres pays que le leur.

Le personnel universitaire traverse aussi les frontières pour enseigner et réaliser des recherches, bien que les données sur cet aspect soient peu abondantes par rapport à celles sur la mobilité des étudiants (OCDE, 2008a). Cependant, les flux de personnel universitaire à l'étranger ont nettement augmenté. Dans la plupart des pays, il s'agit soit de séjours de courte durée, soit d'échanges, soit de collaboration en matière de recherche et le pourcentage des enseignants impliqués dans de courts séjours à l'étranger est considérablement plus important que celui des enseignants réalisant de longs séjours.

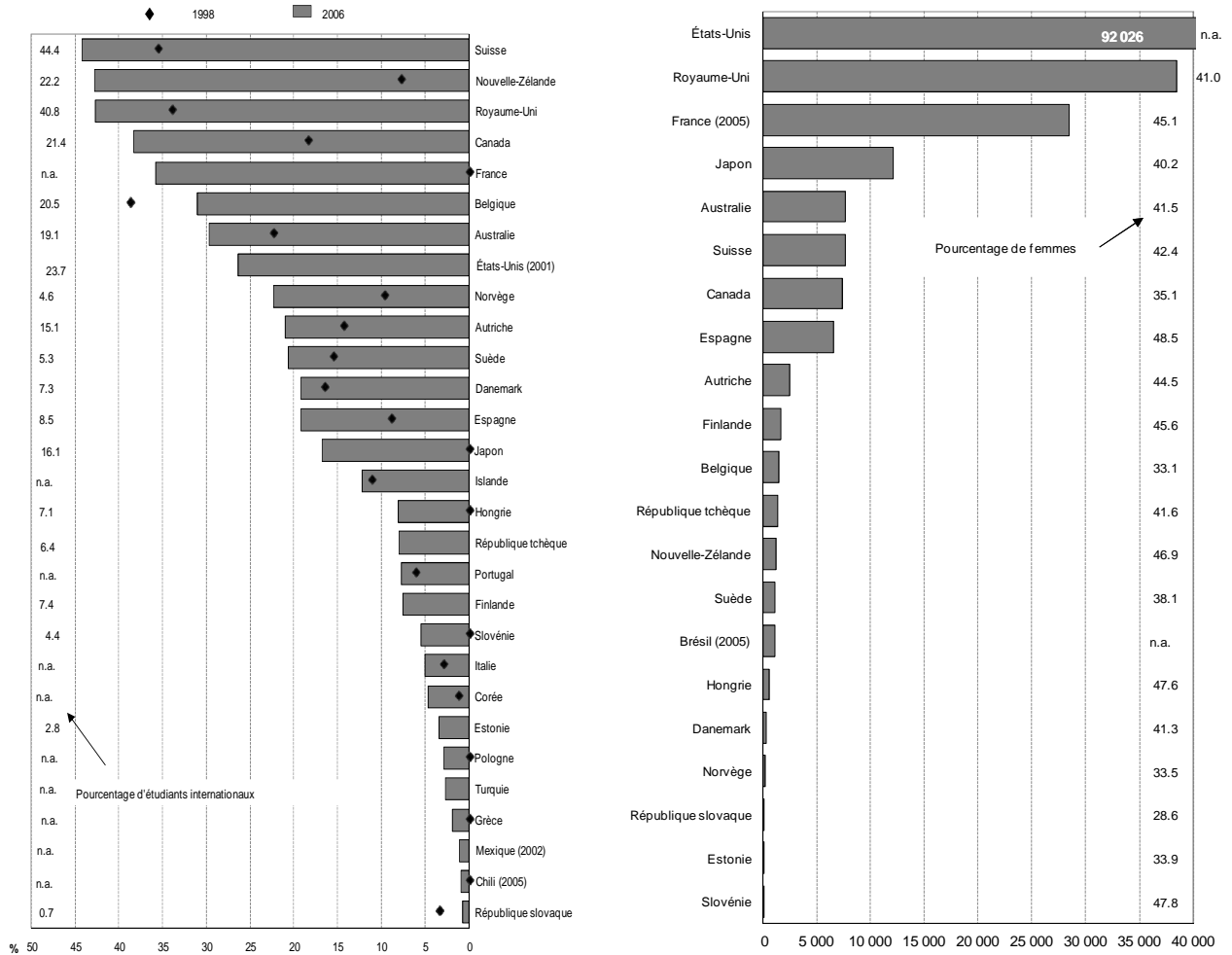
Figure 3.4. Étudiants étrangers et internationaux en doctorat

Part des étudiants étrangers en doctorat, 2006

Part des étudiants internationaux en doctorat, 2006

En pourcentage des inscriptions totales au niveau du doctorat dans les pays d'accueil

Par pays d'accueil



Source : OCDE (2009), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.

Cependant, comme on l'a noté dans le chapitre 2, il est difficile de disposer de données quantitatives concernant l'incidence sur l'innovation de la mobilité internationale des travailleurs qualifiés. Nombre de variables et de facteurs influent sur les produits et les résultats de la science et de la technologie et il est difficile de les distinguer. Néanmoins, l'internalisation croissante du marché du travail pour les travailleurs très qualifiés, les contributions importantes des immigrants aux demandes de brevets et à la création d'entreprises technologiques, l'augmentation du nombre d'articles universitaires écrits par des auteurs de différents pays et le renforcement des travaux menés en collaboration sont des réalités de plus en plus évidentes (OCDE, 2008f).

La plupart des pays mettent en œuvre un éventail de politiques visant à faciliter et à encourager la mobilité. Ces politiques sont aussi essentielles pour attirer et garder les talents. Il s'agit aussi bien d'incitations économiques, d'un aide à l'immigration, de procédures de reconnaissance des qualifications étrangères que d'un appui social et culturel et d'un soutien à la recherche à l'étranger (OCDE, 2008f). Certains pays privilégient quelques mécanismes opérationnels, alors que d'autres offrent « quelque chose à chacun ». Cependant, rares sont les pays où ces approches s'intègrent dans une stratégie explicite de mobilité. En général, l'aide à l'entrée de chercheurs et d'autres personnels très qualifiés est plus importante que l'aide à leur sortie, peut-être parce que les pays considèrent que la mobilité vers l'étranger est suffisante ou parce qu'ils sont réticents à l'encourager. Étant donné qu'un grand nombre de pays offrent un soutien à la mobilité, par opposition à la migration permanente, les chercheurs peuvent tirer parti de ces politiques pour travailler dans plusieurs pays.

La « circulation des cerveaux » peut encourager le transfert des connaissances aux pays d'origine. Les professionnels de retour restituent le savoir qu'ils ont acquis à l'étranger et maintiennent les réseaux qu'ils ont constitués à l'étranger, ce qui facilite les échanges continus de connaissances. Pour tirer le plus grand parti possible de la circulation des cerveaux, le pays d'origine doit avoir une capacité d'absorption suffisante et les migrants de retour doivent être en mesure de réintégrer les marchés locaux du travail à un niveau adapté à leurs compétences et à leurs connaissances. L'existence d'une diaspora de travailleurs qualifiés améliore le transfert de connaissances, en servant de support aux flux de savoir et d'information vers le pays d'origine. Dans certaines économies émergentes, les réseaux mis en place par la diaspora jouent un rôle vital dans le développement de la capacité scientifique et technologique. Considérés ensemble, ces effets donnent à penser que les flux de connaissances associés à l'émigration de chercheurs et de scientifiques peuvent avoir des effets positifs pour les pays d'origine. La mobilité des chercheurs n'est donc pas nécessairement un jeu à somme nulle, dans lequel les pays d'accueil sont gagnants et les pays d'origine perdants.

La politique en matière de mobilité devrait viser à soutenir les flux de connaissances et la création de liens et de réseaux durables entre les pays. Elle devrait être cohérente avec l'environnement plus large de l'innovation et des activités scientifiques, car les migrants qualifiés doivent fonctionner dans un système leur permettant d'utiliser, de créer et de diffuser les connaissances. Les régimes migratoires applicables aux travailleurs très qualifiés devraient être efficaces, transparents et simples et permettre leurs mouvements sur une base à court terme ou circulaire. Les politiques devraient aussi favoriser le maintien de contacts avec les ressortissants à l'étranger. Elles devraient aussi être cohérentes avec les objectifs plus larges en matière de migration et avec les efforts faits par les pays dans le domaine du développement et de l'aide, de façon à contribuer à la gestion efficace de l'ensemble des flux migratoires. En outre, la stratégie de mobilité doit avoir des objectifs réalistes. Les liens familiaux et les différences culturelles et linguistiques continueront à limiter la mobilité. L'incidence de la politique dans ce domaine sera aussi atténuée si le contexte économique global n'est pas propice à la création, à la diffusion et à l'utilisation des connaissances.

Enfin, il importe de se souvenir que nombre de pays de l'OCDE et un nombre croissant d'économies non membres visent à attirer le même pool de chercheurs et scientifiques très qualifiés. Compter dans une large mesure sur les flux internationaux et les politiques de mobilité pour combler les déficits existants ou futurs de l'offre pourrait donc être une stratégie risquée. L'action des pouvoirs publics doit aussi viser à remédier aux lacunes des politiques nationales qui risquent de limiter l'offre de ressources humaines.

Le lieu de travail joue un rôle déterminant dans la promotion de l'innovation

Dans toute économie, l'utilisation plus efficace des ressources constitue une source importante de croissance continue de la productivité. L'introduction de nouveaux procédés, l'adoption des meilleures pratiques ou, simplement, la réorganisation des responsabilités des travailleurs peuvent diminuer les coûts, accroître la productivité et assurer l'utilisation des talents individuels.

De même, sur les différents lieux de travail, la bonne utilisation des ressources matérielles et humaines et l'existence de possibilités de renforcement des compétences et des connaissances des travailleurs contribuent sensiblement à la performance de l'entreprise en matière d'innovation et de productivité. En particulier, les interactions et l'apprentissage au sein des entreprises permettent aux salariés de partager les informations, de remettre en cause les modalités de travail existantes, d'expérimenter des produits et des procédés et de collaborer à leur amélioration. Mobiliser efficacement la population active peut permettre à des individus de différentes disciplines de travailler ensemble pour résoudre les problèmes, favorisant une plus grande ouverture et créativité. Le studio d'animation Pixar, par exemple, s'emploie activement à mettre en place des conditions propices à une circulation constante et constructive de l'information (Catmull, 2008).

Les modes d'organisation du travail qui favorisent l'autonomie des travailleurs et un engagement à l'égard de l'innovation à tous les niveaux de la population active ont été associés à l'innovation. Il en existe un certain nombre, notamment le « système de travail à haute performance » (Royaume-Uni), mais le concept général est essentiellement le même. Les caractéristiques communes de ce type de système sont une large classification des emplois (permettant la flexibilité fonctionnelle), la rotation des postes, le travail en équipes et la délégation d'autorité, des incitations à participer activement à l'innovation et des mesures pour suivre, évaluer, saisir et communiquer à d'autres les améliorations qui sont conçues dans une équipe de travail (Toner, 2009). Les entreprises mettant en œuvre des systèmes de ce type proposent aussi d'importantes possibilités de formation dans tous les groupes professionnels. Les compétences en matière de communication, le travail en équipes et les compétences sociales sont indispensables à la mise en œuvre réussie des systèmes de travail à haute performance, en plus des compétences techniques indispensables à l'emploi et au secteur d'activité particulier.

Un autre concept ayant émergé des analyses consacrées au milieu de travail est celui d'« organisation apprenante ». Le principe sous-jacent ici est que le passage de l'information au succès commercial et industriel peut être favorisé (ou freiné) par l'incidence des comportements individuels, de l'organisation en équipes, des pratiques et structures organisationnelles et de la culture organisationnelle sous-jacente en matière d'apprentissage, que ce soit au niveau de l'individu, de l'équipe ou de l'entreprise. Les personnes travaillant dans le cadre d'une « organisation apprenante » sont plus nombreuses à considérer qu'elles utilisent leurs propres idées dans leur travail, à trouver leur emploi intellectuellement intéressant et à estimer qu'elles ont la possibilité de se former et de s'épanouir (Greenan et Lorenz, 2009). Les pratiques de gestion des ressources humaines des entreprises sont à l'évidence déterminantes pour l'apprentissage ; parmi les pratiques de gestion des ressources humaines associées à l'organisation apprenante figurent notamment l'implication des salariés, les possibilités de formation professionnelle ou d'apprentissage informel, la récompense de la prise de risque et le management participatif.

Les données disponibles au niveau européen corroborent les liens entre les organisations apprenantes et l'innovation. Dans les pays européens, où le travail est organisé de façon à laisser une grande marge de manœuvre aux salariés pour la résolution de problèmes complexes, les entreprises tendent à être plus actives dans le développement d'innovations en interne (Greenan et Lorenz, 2009). Dans les pays où l'apprentissage et la résolution des problèmes sur le lieu de travail sont limités et les salariés ont peu de marge de manœuvre, les entreprises privilégient une stratégie d'innovation dominée par les fournisseurs. L'obstacle à l'amélioration des capacités d'innovation pourrait ne pas être le faible niveau des dépenses de R-D, qui sont fortement influencées par la structure du secteur et en conséquence difficiles à modifier, mais la présence de conditions de travail qui ne sont pas propices à l'innovation. Si beaucoup de travailleurs européens se trouvent dans des environnements de travail qui font appel à leurs capacités d'apprentissage et de résolution des problèmes, on observe d'importantes variations dans la fréquence des formes d'organisation du travail favorisant l'apprentissage.

En outre, certaines formes d'organisation du travail demandent des compétences particulières. Les résultats de l'étude pilote du PIAAC de l'OCDE montrent, par exemple, que des travailleurs qui ont participé à des cercles d'amélioration de la qualité possèdent de plus grandes compétences en lecture et calcul et en communication, alors que le travail en équipe est associé à de plus grandes compétences en matière de communication interne. Il ressort des travaux de Greenan et Lorenz qu'il existe une forte corrélation entre les investissements des entreprises dans la formation professionnelle continue et les formes d'organisation du travail favorables à l'apprentissage, ce qui donne à penser que la formation spécifique à l'entreprise joue un rôle important dans le développement de la capacité d'exploration du savoir et de l'innovation.

Si nombre de décisions concernant la façon dont les ressources humaines sont utilisées et développées font l'objet des politiques de gestion des ressources humaines des entreprises, les autorités sont sans doute en mesure de mettre en place des institutions nationales propres à soutenir des niveaux élevés d'apprentissage et d'autonomie des salariés sur le lieu du travail. Greenan et Lorenz (2009) constatent que les systèmes nationaux qui conjuguent une grande mobilité de la main-d'œuvre et des niveaux relativement élevés de sécurité de l'emploi et de dépenses au titre des politiques actives du marché du travail sont associés à l'adoption de formes d'organisation du travail et d'exploration du savoir qui encouragent l'innovation au niveau des entreprises. En outre, comme on l'a vu dans le chapitre 4, il importe de faire en sorte que les réglementations de l'emploi favorisent une évolution organisationnelle efficace. La formation et le développement des compétences pour l'innovation constituent un enjeu plus important pour les petites et moyennes entreprises (PME), dont la participation aux programmes formels de formation est jusqu'à 50 % inférieure à celle des grandes entreprises. Les politiques doivent encourager une plus grande sensibilisation des PME aux liens entre formation et innovation.

La façon dont sont perçues les possibilités de carrière joue un rôle

Les possibilités de carrière ouvertes aux travailleurs sont très diverses selon les secteurs, public et privé, et le grand nombre de branches d'activité et de spécialisations. Les recherches montrent que les possibilités offertes par les différentes filières professionnelles sont perçues à un très jeune âge, dès que les enfants saisissent les idées des adultes et des médias (Foskett *et al.*, 1999). La perception de la réalité, et non la réalité objective, revêt aussi une grande importance. Les jeunes se forment des images non

seulement d'eux mêmes et de leurs capacités et de leurs souhaits, mais aussi de la valeur des différentes filières, de la nature de l'emploi et de leur propre rang dans la société et l'économie.

Des préoccupations ont été exprimées quant à l'attrait présenté par certaines carrières et à ses conséquences sur l'intérêt porté par les jeunes à la science, à la technologie et à l'innovation dans leurs études et au-delà. Les carrières dans la recherche universitaire sont un domaine particulier d'inquiétude. Une étude européenne sur les ressources humaines pour la science et la technologie souligne plusieurs facteurs pouvant décourager ce type de carrière : faible rémunération de départ, rétributions matérielles limitées par la suite par rapport à d'autres professions et peu de différenciation des salaires entre les cohortes : forte spécialisation par domaine de recherche et résistance à la formation pour l'acquisition des compétences plus larges requises pour l'enseignement ou la gestion ; et difficulté à se déplacer au niveau institutionnel et international, en raison de la titularisation, des droits à pension et des habitudes quant au mouvement et au changement d'emploi (HLG, 2004). Un atelier de l'OCDE consacré aux carrières pour le 21^e siècle dans le domaine de la recherche a aussi mis en évidence des problèmes liés aux conditions de travail, aux structures de l'emploi (davantage de contrats temporaires et accès plus lent à des contrats permanents) et à un recul du « parcours professionnel linéaire » pour les universitaires (OCDE, 2007c). Les rigidités liées à la titularisation sont évidentes : celle pratique à la fois favorise des idées préconçues sur ce que doit être un déroulement de carrière dans le secteur de la recherche et limite les possibilités offertes aux chercheurs dans un système souvent restrictif.

Une meilleure organisation de l'emploi dans le secteur universitaire est indispensable pour améliorer la transparence et les perspectives de carrière et les chercheurs devraient être prêts à des parcours professionnels plus complexes et diversifiés (OCDE, 2007c). Sans réformes pour adapter les dispositifs d'emploi aux nouveaux modèles de recherche et méthodes de travail et sans efforts pour assurer la transparence des procédures de recrutement et préciser les choix de carrière, les perspectives professionnelles offertes par le secteur de la recherche pourraient continuer d'être perçues de façon négative et des difficultés pour attirer les candidats pourraient persister. Parmi les approches propres à améliorer l'attrait des parcours universitaires en général, on peut citer : une plus grande souplesse au niveau des rôles et des charges de travail des universitaires, des structures de carrière et des types d'emploi ; de meilleures conditions d'entrée pour les jeunes universitaires (par exemple, systèmes d'initiation bien structurés, tutorat, etc.) ; le développement professionnel tout au long de la carrière universitaire ; et la facilitation et la reconnaissance de la collaboration et de la mobilité (OCDE, 2008a).

Les consommateurs contribuent de plus en plus à l'innovation

Les consommateurs ont aujourd'hui de plus en plus de possibilités d'influer sur la conception, l'introduction et la trajectoire de nouveaux produits et de services dans le secteur privé comme dans le secteur public. Ils ont aussi la possibilité d'influer directement sur l'innovation et d'encourager le développement de nouvelles technologies. Ces dernières années, les autorités se sont préoccupées de plus en plus de l'importance de la collaboration avec les citoyens et les utilisateurs de services pour améliorer la prestation de services et encourager l'innovation (OCDE, 2009i). Dans le secteur public, la mobilisation des intérêts, des énergies, des expertises et des ambitions peut bousculer les approches traditionnelles du service public et favoriser de nouvelles formes d'activité et de prestation dans des domaines aussi divers que les services à la personne (notamment

pour la santé), les services transactionnels (par exemple, les paiements), les fonctions et les services démocratiques (comme les interactions avec l'État), les services réglementaires (par exemple, ceux liés au secteur environnemental) et les services collectifs (sécurité communautaire). L'implication accrue des utilisateurs exerce une pression sur les entités publiques et les oblige à s'assurer que leur personnel ait les compétences voulues pour gérer le dialogue et les approches collaboratives, ce qui pourrait être à l'origine de changements dans la fonction publique.

Un groupe spécialisé de consommateurs — utilisateurs chef de file — joue un rôle particulier dans la promotion de l'innovation, notamment dans le secteur privé. Ces individus innoveront pour améliorer les produits qu'ils utilisent ou résoudre les problèmes qui se posent dans le cadre de leur travail ou de leurs activités quotidiennes. Ils développent leurs idées sans impliquer les entreprises, mais les entreprises ou les organisations peuvent reprendre leurs idées et les utiliser dans leurs produits ou activités. FORA (2009, p. 27) donne l'exemple d'une pompe à perfusion intelligente pour l'anesthésie, qui a été mise au point par un médecin du Massachusetts General Hospital et a ensuite été commercialisée pour une plus large utilisation.

Dans la mesure où les consommateurs en général maîtrisent de plus en plus le progrès technologiques et l'innovation, il faut qu'ils disposent des compétences appropriées. Ils doivent être en mesure de lire et de comprendre des informations détaillées, car dans nombre de secteurs, le principe de la diffusion d'informations est leur principal mode de protection. Or, un pourcentage important des consommateurs ont des niveaux de compréhension de l'écrit qui donnent à penser qu'ils sont mal équipés pour faire face à ces enjeux. Plus généralement, les consommateurs doivent être en mesure de rechercher, assimiler et analyser de façon critique l'information ; cela non seulement leur est bénéfique mais contribue aussi à une concurrence efficace et à des marchés qui fonctionnent bien. Les consommateurs doivent être en mesure de gérer efficacement les ressources, d'évaluer les risques et d'exercer un jugement rationnel pour la prise de décision responsable, de communiquer efficacement et de savoir quand ils doivent rechercher l'avis d'un professionnel (UKOFT 2004).

L'enjeu pour les autorités est d'éduquer les consommateurs pour qu'ils soient en mesure de développer et d'améliorer les compétences et le savoir nécessaire pour faire des choix en connaissance de cause, analyser de façon critique et agir en anticipation. Il doit s'agir dans l'idéal d'un processus continu qui renforce et renouvelle les compétences des consommateurs sur toute leur durée de vie et qui encourage leur contribution à différentes formes d'innovation (OCDE, 2009j). L'OCDE a mis au point une 'boîte à outils pour la politique de consommation' afin d'aider les autorités à agir dans ce domaine (OCDE, 2010b).

L'esprit d'entreprise favorise l'innovation

Les compétences entrepreneuriales revêtent un intérêt particulier pour l'innovation, les entrepreneurs contribuant de façon déterminante à sa promotion. Le secteur public, le secteur privé, les universités et le secteur à but non lucratif ont tous des rôles à jouer pour faciliter l'établissement d'une culture entrepreneuriale et le développement des attitudes et des compétences requises pour encourager et soutenir la création d'entreprises novatrices. On examinera ci-après les facteurs revêtant un intérêt particulier dans ce contexte.

Culture et attitudes à l'égard de l'entrepreneuriat

Bien que nombre de pays aient réalisé des progrès sur la voie de la promotion d'une culture et d'un environnement plus favorables à l'entrepreneuriat, il reste beaucoup à faire. L'image de l'entrepreneuriat dépend de nombreux éléments, dont les médias et le système scolaire. Dans beaucoup de pays, elle n'est pas positive. Les politiques publiques peuvent encourager la culture entrepreneuriale, par exemple en favorisant des événements qui mettent en évidence le rôle de l'esprit d'entreprise et en soutenant l'intégration de l'entrepreneuriat dans le système éducatif. Cependant, ces politiques doivent s'inscrire dans une perspective à long terme, car la culture évolue généralement lentement au fil du temps. Les recherches montrent que, que dans les différents pays, l'activité d'entreprise est généralement considérée comme offrant des possibilités assez importantes, bien que ce sentiment ait légèrement pâti de la crise économique. Cependant, la crainte d'un échec peut susciter une réticence au lancement d'une entreprise (OCDE, 2009k).

L'innovation exige des individus qu'ils témoignent des compétences et des comportements nécessaires à l'esprit d'entreprise dans leur vie professionnelle, que ce soit en créant leur propre entreprise ou en innovant dans les organisations existantes (petites et grandes). Il importe donc de développer ces compétences et comportements à tous les niveaux de l'enseignement formel et tout au long de l'apprentissage sur la durée de vie. Il s'agit notamment de renforcer la confiance en soi, l'efficacité, l'autonomie et le leadership. L'éducation à l'entrepreneuriat peut contribuer à modifier les idées préconçues des jeunes sur la création d'entreprise et les encourager à considérer cette voie comme une possibilité pour l'avenir. Dans cette optique, les méthodes et les outils permettant d'encourager une réflexion créatrice et novatrice seront vraisemblablement importants (CE, 2007).

La politique d'éducation à l'entrepreneuriat

Il n'y a pas de solution adaptée à tous pour l'éducation à l'entrepreneuriat, le concept n'ayant pas encore acquis toute sa crédibilité au niveau universitaire. Les problèmes rencontrés et les possibilités offertes dans ce domaine varient énormément dans les différentes parties du monde et dans les différents segments du système d'éducation, et le contexte local doit donc être pris en compte lorsqu'on élabore ou adapte une série de programmes et initiatives. Comme cela a été noté dans l'encadré 3.2, on ne possède pas encore de données probantes pour démontrer une corrélation entre les programmes universitaires et les performances des entrepreneurs, et il importe de s'assurer l'appui des responsables des établissements universitaires ainsi que des gouvernements pour mieux intégrer l'entrepreneuriat en tant que domaine d'étude dans les systèmes d'éducation. À cet égard, malgré les difficultés méthodologiques, une mesure et une évaluation plus efficaces de l'impact des programmes d'éducation à l'entrepreneuriat sont nécessaires. Les évaluations doivent être fondées sur un ensemble largement défini de résultats, et non sur des mesures étroites comme le nombre de nouvelles entreprises, qui se focalisent sur les résultats à court terme sans appréhender l'incidence à long terme.

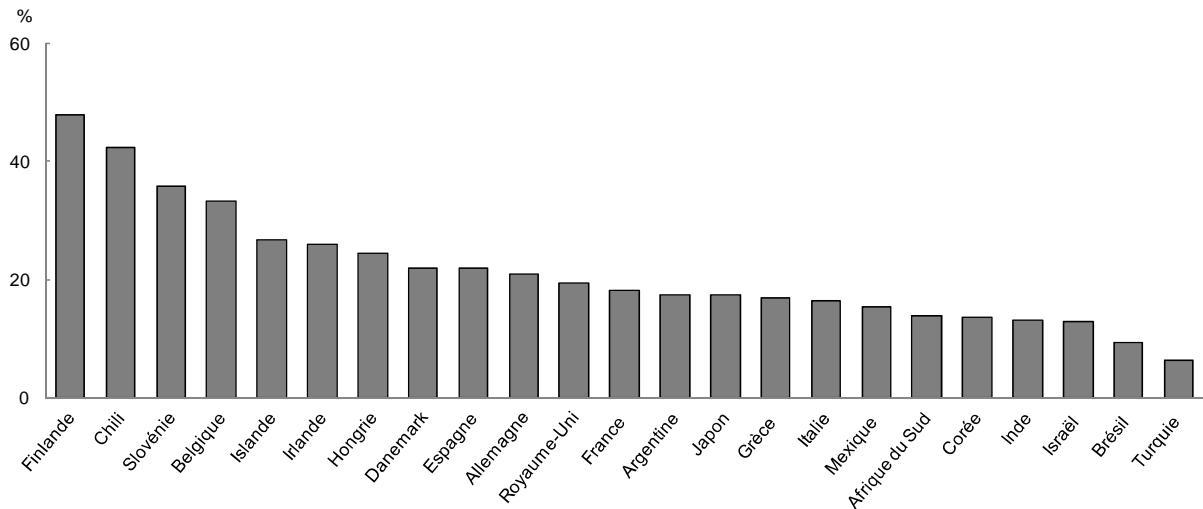
En général, l'éducation à l'entrepreneuriat exige que soit assuré un apprentissage par l'expérience et que soit privilégiée la réflexion critique et la résolution des problèmes (CE, 2008d). D'après le Forum économique mondial (2009), c'est un enseignement qui doit être interactif, encourageant les étudiants à expérimenter l'entrepreneuriat en travaillant sur des études de cas, des jeux, des projets, des simulations, des actions de la vie réelle, des stages au sein de nouvelles entreprises et d'autres activités directes qui impliquent des interactions avec les entrepreneurs. Les programmes d'études devraient

être fondés sur des matériels locaux, des modèles de comportement et des études de cas montrant la nécessité d'une représentation appropriée des deux sexes, des jeunes, des peuples autochtones et des personnes souffrant d'invalidité, et tenir compte aussi des entreprises informelles et des entreprises basées en zones rurales. L'éducation à l'entrepreneuriat devrait être étroitement liée à la pratique et les éducateurs devraient être encouragés à impliquer la communauté des entreprises et à l'intégrer dans le processus d'apprentissage. Le tutorat des entrepreneurs potentiels et leur familiarisation avec les entreprises grâce à des liens avec des entrepreneurs et des gestionnaires expérimentés ainsi qu'avec des grandes entreprises matures sont indispensables.

Le nombre d'éducateurs à l'entrepreneuriat doit être accru et une formation appropriée doit leur être assurée, notamment dans le domaine des méthodes d'enseignement interactives. Ils doivent aussi faire l'objet des incitations et des moyens de reconnaissance appropriés. Les entrepreneurs et d'autres ayant une expérience de l'entrepreneuriat devraient être encouragés à suivre une formation à l'enseignement. Ils représentent une valeur ajoutée pour les établissements de formation et peuvent améliorer les attitudes à l'égard de l'entrepreneuriat au sein même de l'établissement et établir des liens plus étroits avec la communauté locale. La mise au point d'approches interdisciplinaires et de méthodes d'enseignement interactives exige de nouveaux modèles, cadres et paradigmes (Forum économique mondial, 2009). Il est aussi nécessaire d'assurer une formation à l'entrepreneuriat et des programmes d'apprentissage au-delà des systèmes d'éducation formels, dans les programmes ruraux et communautaires, en particulier dans les pays en développement.

Si l'éducation à l'entrepreneuriat est importante à tous les niveaux, les universités peuvent jouer à cet égard un rôle central, en aidant les étudiants à acquérir des connaissances non seulement sur la façon de créer une entreprise mais aussi sur les moyens d'assurer son expansion, y compris à l'étranger. Les disciplines liées à l'entrepreneuriat reçoivent une plus grande attention dans l'enseignement supérieur depuis une dizaine d'années, mais il existe d'importantes différences entre les pays (figure 3.5). Les travaux récents sur l'entrepreneuriat recommandent la montée en puissance des programmes dans ce domaine au niveau universitaire, grâce à l'utilisation de méthodes d'enseignement interactives et expérimentales (OCDE, 2010c). Cependant, l'entrepreneuriat ne concerne pas simplement les entreprises et/ou les étudiants des filières commerciales (CE, 2008c). C'est un thème important dans toutes les disciplines et tous les secteurs. Dans ces conditions, il faut faire davantage, notamment dans les domaines de l'élaboration des programmes d'études, de la formation et du développement des enseignants dans le domaine de l'entrepreneuriat, de la collaboration internationale en matière de recherche ainsi que de la facilitation des entreprises dérivées des institutions techniques et scientifiques.

Figure 3.5. Pourcentage de la population des 18 à 64 ans ayant reçu une quelconque formation à la création d'entreprises, au cours de la scolarité ou ultérieurement, 2008



Note : Les données statistiques pour 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 : OCDE (2010), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris. D'après N. Bosma, Z.J. Acs, E. Autio, A. Coduras et J. Levie (2009), *Global Entrepreneurship Monitor: 2008 Executive Report*, www.gemconsortium.org.

Dans la plupart des pays, l'essentiel des financements pour l'éducation à l'entrepreneuriat dans les établissements scolaires et les universités viennent encore de l'État, bien que les entreprises, les fondations et les élèves aient commencé aussi de contribuer. S'il y a plus de programmes d'éducation à l'entrepreneuriat aujourd'hui qu'il y a une décennie, leur ampleur et leur pénétration restent des problèmes clés. La technologie et les médias offrent les moyens de dégager des économies d'échelle plus importantes, de fournir un accès plus large et d'échanger les pratiques. Ils peuvent faciliter le développement de programmes et de matériaux interactifs novateurs et contribuer à toucher de plus larges audiences, y compris dans les pays ou les régions en développement qui pourraient autrement avoir moins accès à l'éducation à l'entrepreneuriat.

Principales constatations

Le capital humain est la source de l'innovation. Ce sont les individus qui produisent les idées et les connaissances nécessaires et qui mettent en application ce savoir, ainsi que les technologies, produits et services qui en découlent, sur le lieu de travail et en tant que consommateur. Pour que les individus soient aptes à innover, il ne leur suffit pas de posséder une formation générale pertinente, mais également un large éventail de compétences qui complètent l'enseignement formel. Il est essentiel de leur offrir les possibilités d'utiliser et de mobiliser ces compétences dans l'ensemble de l'économie et de la société.

L'éducation, depuis la petite enfance et, ensuite, au cours du primaire et du secondaire, prépare les individus à travailler dans une société fondée sur l'innovation. Les universités sont également des nœuds essentiels dans le système d'innovation, dans la mesure où elles produisent et attirent en même temps le capital humain nécessaire à l'activité innovante. Elles contribuent à la qualité de vie locale et peuvent attirer un

personnel hautement qualifié du monde entier. L'enseignement et la formation professionnels jouent un rôle important dans l'innovation, en aidant les entreprises à apporter les modifications graduelles nécessaires aux processus de production et à adopter les technologies, et en renforçant la capacité globale d'innovation. De plus, l'acquisition des compétences est un processus qui s'étend tout au long de la vie et ne se termine pas avec l'enseignement formel. L'acquisition continue de nouvelles connaissances doit être encouragée.

Les femmes devraient jouer un rôle plus important dans le processus d'innovation. La faible participation des femmes – et d'autres groupes sous-représentés – à certains segments du processus d'innovation en limite la diversité, qui est pourtant essentielle à l'innovation. Par ailleurs, la mobilité internationale de ressources humaines qualifiées revêt une grande utilité pour étoffer la capacité d'innovation des pays. Le lieu de travail se prête également au perfectionnement des compétences et connaissances des travailleurs.

Les consommateurs soutiennent et encouragent également l'innovation et la dynamique de la concurrence. Ils ont en effet la possibilité d'influer directement sur la conception, les modes d'approvisionnement, l'introduction et l'adoption de nouveaux produits et services. De leur côté, les entrepreneurs jouent un rôle décisif comme moteur de l'innovation, mais seule une faible proportion de la population reçoit une formation entrepreneuriale.

Les grands principes qui se dégagent de cette analyse sont les suivants :

1. Les systèmes d'éducation et de formation doivent doter les individus des bases nécessaires pour acquérir des connaissances et développer le large éventail de compétences requis pour l'innovation sous toutes ses formes, avec la flexibilité voulue pour améliorer les compétences et les adapter en fonction de l'évolution des conditions du marché. Pour encourager l'innovation sur le lieu de travail, il faut s'assurer que les politiques d'emploi facilitent des changements organisationnels efficaces.

- a) *Doter les individus des compétences nécessaires à l'innovation.* Les responsables doivent faire en sorte que les systèmes d'éducation et de formation restent adaptables et évoluent pour tenir compte de la nature changeante de l'innovation et des besoins à venir. Il faut pour cela des programmes d'études et des pédagogies qui permettent aux étudiants de développer la capacité d'acquérir de nouvelles compétences tout au long de leur vie. Les politiques mises en œuvre doivent aussi renforcer le développement des ressources humaines de façon à tirer pleinement parti des technologies de l'information et des communications.
- b) *Améliorer les résultats de l'éducation.* Malgré une progression sans précédent des niveaux d'instruction dans les pays de l'OCDE, un pourcentage considérable d'enfants ne vont pas encore jusqu'à la fin du deuxième cycle du secondaire ou quittent l'école avec des compétences peu satisfaisantes en matière de compréhension de l'écrit et de calcul. Cette phase essentielle de l'éducation est fondamentale car elle prépare à d'autres résultats sociaux, économiques et éducationnels, notamment l'aptitude à travailler et à contribuer à l'innovation dans la vie adulte. Le fait d'avoir fait au moins une partie des études secondaires facilite la participation à un apprentissage et une formation ultérieurs. Si pratiquement tous les jeunes des pays de l'OCDE ont accès à au moins 12 années d'enseignement formel, des mécanismes sont nécessaires pour assurer l'universalité de solides fondements éducatifs.

- c) *Continuer à réformer les systèmes d'enseignement supérieur.* Les systèmes d'enseignement supérieur doivent améliorer l'accès, renforcer la qualité et fonctionner de manière efficace. Les autorités publiques doivent permettre aux établissements d'enseignement supérieur de devenir des catalyseurs de l'innovation, notamment dans leurs environnements locaux et régionaux. Si le rôle de chef de file de la puissance publique doit être préservé, une marge de manœuvre considérable doit être donnée à ces établissements. Leur habilitation passe par l'adoption de textes de lois leur permettant de devenir des entités juridiques autonomes, notamment des fondations ou des sociétés à but non lucratif. L'enseignement supérieur doit aussi garder une diversité suffisante pour répondre aux besoins futurs du système d'innovation. Une première priorité des pays doit être de mettre au point une vision globale et cohérente de l'avenir à ce niveau du système d'éducation.
- d) *Connecter l'enseignement professionnel avec le monde du travail.* Il faut pour cela garder un bon équilibre entre les compétences professionnelles spécifiques qui répondent aux besoins des employeurs et les compétences génériques transférables qui permettent aux diplômés de disposer des bases nécessaires à un apprentissage tout au long de la vie, à la mobilité et à des modifications durant leur vie professionnelle. Parmi les options disponibles, figurent la possibilité de faire participer les employeurs et les syndicats à la mise au point des programmes d'études, le partage des coûts au-delà du niveau du secondaire entre les autorités, les employeurs et les étudiants, l'amélioration de la formation professionnelle, la réalisation d'évaluations nationales pour vérifier la qualité et la cohérence et assurer que la formation en cours d'emploi est de bonne qualité.
- e) *Permettre aux femmes de jouer un rôle plus large dans le processus d'innovation.* Bien que davantage de femmes que d'hommes soient aujourd'hui diplômés du supérieur, le taux d'activité des femmes est faible dans nombre de pays de l'OCDE. La science et l'ingénierie sont encore des domaines essentiellement masculins. Certaines politiques sociales et politiques du marché du travail, comme les systèmes de prélèvements et de transferts, les pratiques sur le lieu du travail et les dispositifs d'accueil des enfants, sont déterminantes pour inciter les femmes à participer à la population active et à l'innovation.
- f) *Aide à la mobilité au niveau international.* Les politiques en matière de mobilité doivent viser à soutenir les flux de connaissances et la création de liens et de réseaux durables entre les pays. Les régimes migratoires pour les travailleurs très qualifiés doivent être efficaces, transparents et simples et permettre des mouvements soit à court terme, soit sur une base circulaire. Les politiques devraient aussi viser à soutenir des liens permanents avec les ressortissants à l'étranger. Elles doivent être cohérentes avec la stratégie migratoire plus large et avec les efforts faits par les pays en faveur du développement et de l'aide, de façon à contribuer à une gestion efficace des migrations au niveau global.
- g) *Encourager des lieux de travail novateurs.* L'implication des salariés et des relations efficaces entre les salariés et la direction contribue à encourager la créativité et l'innovation et à accroître la productivité. Il importe d'assurer que les politiques d'emploi favorisent des changements organisationnels efficaces. L'apprentissage et les interactions au sein des entreprises, qui sont déterminants pour les performances en matière d'innovation, dépendent dans une plus large mesure des managers et des entrepreneurs. Si un grand nombre de décisions

concernant la façon dont les ressources humaines sont utilisées et développées font l'objet des politiques de gestion des ressources humaines des entreprises, les autorités sont sans doute en mesure de concevoir des institutions nationales propres à soutenir des niveaux plus élevés d'apprentissage et de formation des salariés sur le lieu du travail.

2. *Permettre aux consommateurs de participer activement au processus d'innovation.*

- a) *Encourager les consommateurs à participer activement au processus d'innovation.*
Les politiques à l'égard des consommateurs et l'éducation des consommateurs sont nécessaires pour permettre à ceux-ci de faire des choix en connaissance de cause.

3. *Encourager une culture entrepreneuriale en instillant les compétences et les attitudes nécessaires à des entreprises créatrices.*

- a) *Doter les individus des compétences entrepreneuriales et de gestion nécessaires.*
L'éducation à l'entrepreneuriat doit faire partie des programmes d'enseignement à tous les niveaux. Il faut pour cela un engagement des autorités (qui sont souvent les principaux bailleurs de fonds de l'éducation), des établissements d'enseignement eux-mêmes et des autres parties prenantes.

Notes

- 1 Selon les spécifications du modèle, cela équivalait à une personne progressant du niveau médian de la distribution de la compétence en lecture/calcul au 84^e percentile.
2. La prise en compte des sexospécificités a été définie par le Conseil économique et social de l'ONU « comme le processus visant à évaluer les conséquences pour les femmes et les hommes de toute action planifiée, y compris la législation, les politiques et les programmes, dans tous les domaines et à tous les niveaux. C'est une stratégie visant à faire des préoccupations et des expériences des femmes comme des hommes une partie intégrante de la conception, de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation des politiques et des programmes dans tous les domaines politiques, économiques et sociaux, de sorte que les femmes et les hommes puissent en bénéficier sur un pied d'égalité et que les inégalités ne soient pas perpétuées. L'objectif ultime est l'égalité des sexes. »
- 3 Les questions de conciliation de la vie familiale et de la vie professionnelle ne sont pas uniques à la science, à la technologie et à l'innovation. On peut trouver un examen des politiques nationales dans ce domaine dans *Bébés et patrons* (OCDE, 2007).

Références

- Accenture et Conseil de Lisbonne (2007), « Skills for the Future », Accenture Policy and Corporate Affairs.
- Ananiadou, K. et M. Claro (2009), « 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries », *OECD Education Working Paper* n° 41, Direction de l'éducation, OCDE, Paris, décembre.
- Auriol, L. (2010), « Careers of Doctorate Holders: Employment and Mobility Patterns », *Document de travail STI 2010/4*, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, OCDE, Paris.
- Bloom, N. et J. Van Reenen (2007), « Measuring and Explaining Management Practices across Firms and Countries », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 122(4), pp. 1351-1408, novembre.
- Bosma, N.S., Z.J. Acs, E. Autio, A. Coduras et J. Levie, (2009), *Global Entrepreneurship Monitor 2008 Executive Report*, Global Entrepreneurship Consortium, United Kingdom.
- Brook, A. (2008), « Raising Education Achievement and Breaking the Cycle of Inequality in the United Kingdom », *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 633, OCDE, Paris.
- Casner-Lotto, J. et L. Barrington (2006), « Are They Really Ready to Work? Employers' Perspectives on the Basic Knowledge and Applied Skills of New Entrants to the 21st Century US Workforce », The Conference Board, the Partnership for 21st Century Skills, Corporate Voices for Working Families and the Society for Human Resource Management, Etats-Unis.
- Catmull, E. (2008), « How Pixar Fosters Collective Creativity », *Harvard Business Review*, septembre, pp. 64-72.
- CEDEFOP (Centre européen pour le développement de la formation professionnelle) (2009), *Using Tax Incentives to Promote Education and Training*, CEDEFOP Série Panorama, Luxembourg.
- Commission européenne (CE) (2007), « Entrepreneurship Education in Europe: Fostering Entrepreneurial Mindsets through Education and Learning », Oslo.
- Commission européenne (CE) (2008a), *Mapping the Maze: Getting More Women to the Top in Research*, EUR 23311, Luxembourg.
- Commission européenne (CE) (2008b), *Benchmarking Policy Measures for Gender Equality in Science*, EUR 23314, Luxembourg.
- Commission européenne (CE) (2008c), *L'esprit d'entreprise dans l'enseignement supérieur, en particulier dans les études non commerciales*, résumé du rapport final du groupe d'experts, Bruxelles.
- Commission européenne (CE) (2008d), *Survey of Entrepreneurship in Higher Education in Europe*.
- Commission européenne (CE) (2009a), *She Figures 2009: Statistics and Indicators on Gender Equality in Science*, EUR 23856EN, Luxembourg.

- Commission européenne (CE) (2009b), *The Gender Challenge in Research Funding: Assessing the European national scenes*, EUR 23721, Luxembourg.
- Commonwealth of Australia (2009), *Powering Ideas: An Innovation Agenda for the 21st Century*, Canberra.
- Conseil des académies canadiennes (2009), *Innovation et stratégies d'entreprise : Pourquoi le Canada n'est pas à la hauteur*, Comité d'experts sur l'innovation dans les entreprises, Ottawa, juin.
- Department for Innovation, Universities and Skills (2008), *Innovation Nation*, Londres, mars.
- Executive Office of the President, United States (2009), *A Strategy for American Innovation: Driving towards sustainable growth and quality jobs*, National Economic Council and Office of Science and Technology Policy, septembre, Etats-Unis.
- FORA (2009), *New Nature of Innovation*, Copenhague, septembre, www.newnatureofinnovation.org.
- Foskett, N. et J. Hemsley-Brown (1999), « Invisibility, Perceptions and Image: Mapping the Career Choice Landscape », *Research in Post-Compulsory Education*, vol. 4(3), pp. 233-248.
- Green, R., S. Liyanage, T. Pitsis, D. Scott-Kemis et R. Agarwal (2009), « Fostering Young Entrepreneurial and Managerial Talent », prepared for the OECD by the University of Technology Sydney, Australia, septembre.
- Greenan, N. et E. Lorenz (2009), « Learning Organisations », rapport préparé pour la Stratégie de l'OCDE pour l'innovation, octobre.
- Groupe de haut niveau sur l'augmentation des ressources humaines dans le domaine de la science et de la technologie en Europe (HLG) (2004), *L'Europe a besoin de scientifiques : un plan d'action communautaire*, Commission européenne, Bruxelles.
- Hollanders, H. et A. van Cruysen (2009), « Design, Creativity and Innovation: A Scoreboard Approach », Pro Inno Europe/INNO METRICS, février.
- Industrie Canada (2007), *Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada*, Ottawa.
- INSEAD (2009), « Who Cares? Who Dares? Providing the Skills for an Innovative and Sustainable Europe », rapport de synthèse établi pour l'European Business Summit 2009.
- Kergroach, S. (2008), « Skills for Innovation », document de travail interne à l'OCDE, août.
- Lal, K. et T. Dunnewijk (2008), « Entrepreneurship and Innovation Strategies in ECT SMEs in Enlarged Europe (EU 25) », *UNU-MERIT Working Paper* 2008-016.
- Ministry of Employment and the Economy, Finland (2008), *Government Communication on Finland's National Innovation Strategy to the Parliament*, Helsinki, octobre.
- Ministry of Trade and Industry, Norway (2008), « An Innovative and Sustainable Norway. Short Version of the White Paper n°7 » présenté au Storting (2008-2009) », Oslo.

- National Science Foundation (NSF) (2009), *Women, Minorities and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2009*, NSF 09-305, Division of Science Resources Statistics, Arlington, Virginie.
- OCDE (2001), *Du bien-être des nations : Le rôle du capital humain et social*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005), *Promouvoir la formation des adultes*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006a), *Petite enfance, grands défis II : Éducation et structures d'accueil*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006b), *Women in Scientific Careers: Unleashing the Potential*, OCDE, Paris.
- OCDE (2007a), *Le capital humain : Comment le savoir détermine notre vie*, Les essentiels de l'OCDE, OCDE, Paris.
- OCDE (2007b), *Systèmes de certification : Des passerelles pour apprendre à tout âge*, OCDE, Paris.
- OCDE (2007c), « Summary Report of the Joint OECD-Spanish Ministry of Education and Science Workshop: Research Careers for the 21st Century », compte-rendu, Madrid, 26-27 avril 2006, OCDE, Paris.
- OCDE (2008a), *Tertiary Education for the Knowledge Society: Volume 2*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008b), *Objectif croissance 2008*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008c), *L'enseignement supérieur à l'horizon 2030, Volume 1 : Démographie*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008d), *Encourager l'intérêt des étudiants pour les études en science et technologie*, Forum mondial de la science, OCDE, Paris.
- OCDE (2008e), *Tertiary Education for the Knowledge Society: Volume 1*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008f), *Attirer les talents : Les travailleurs hautement qualifiés au cœur de la concurrence internationale*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009a), *Regards sur l'éducation 2009 : Les indicateurs de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009b), *Beyond Textbooks: Digital Learning Resources as Systemic Innovation in the Nordic Countries*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009c), « Do Quasi-Markets Foster Innovation in Education », *OECD Education Working Paper n° 25*, Direction de l'éducation, OCDE, Paris.
- OCDE (2009d), *Assurer le bien-être des enfants*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009e), *L'éducation aujourd'hui : La perspective de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009f), « Learning for Jobs: The OECD Policy Review of Vocational Education and Training – initial version », version préliminaire, OCDE, Paris.
- OCDE (2009g), *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009h), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009i), *Working Out Change: Systemic Innovation in Vocational Education and Training*, OCDE, Paris.

- OCDE (2009j), *Promoting Consumer Education: Trends, Policies and Good Practices*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009k), « Measuring Entrepreneurship: A Collection of Indicators », OCDE, Paris.
- OCDE (2010a), *Recognising Non-formal and Informal Learning: Outcomes, Policies and Practices*, OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE (2010b), *Consumer Policy Toolkit*, OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE (2010c), *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*, OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE et Statistique Canada (2005), *Apprentissage et réussite : Premiers résultats de l'enquête sur la littératie et les compétences des adultes*, OCDE et Statistique Canada.
- Payne, J. (2004), « The Changing Meaning of Skill », *SKOPE Issues Paper*, 1, Centre on Skills, Knowledge and Organisational Performance, octobre.
- Schleicher, A. (2006), « The Economics of Knowledge: Why Education Is Key for Europe's Success », *Policy Brief*, Conseil de Lisbonne, Bruxelles.
- Stasz, C. (2001), « Assessing Skills for Work: Two Perspectives », *Oxford Economic Papers*, vol. 3, pp. 385-405.
- Strauss, H. et C. de la Maisonneuve (2007), « The Wage Premium on Tertiary Education: New Estimates for 21 OECD Countries », *Document de travail du Département des affaires économiques* n° 589, décembre.
- Tether, B., A. Mina, D. Consoli et D. Gagliardi (2005), « A Literature Review on Skills and Innovation: How Does Successful Innovation Impact on the Demand for Skills and How Do Skills Drive Innovation? », report for the UK Department of Trade and Industry, ESRC Centre for Research on Innovation and Competition, University of Manchester, septembre.
- Toner, P. (2007), « Skills and Innovation: Putting Ideas to Work », background paper on VET and Innovation for the NSW Department of Education and Training, Australie, mars.
- Toner, P. (2009), « Workforce Skills and Innovation: An Overview of Major Themes in the Literature », document préparé pour le Groupe de travail de l'OCDE sur les institutions et les ressources humaines de la recherche (RIHR), 30 avril.
- UKOFT (United Kingdom Office of Fair Trading) (2004), *Consumer Education: A Strategy and Framework*, OFT753, UKOFT, Londres.
- Wilson, R. (2009), *The Demand for STEM Graduates: Some Benchmark Projections*, report for the Council for Industry and Higher Education (CIHE), the Engineering Technology Board (ETB) and the Department for Innovation, Universities and Skills (DIUS), Royaume-Uni.
- World Economic Forum (2009), *Educating the Next Wave of Entrepreneurs: Unlocking Entrepreneurial Capabilities to Meet the Global Challenges of the 21st Century*.

Chapitre 4

Libérer l'innovation

Ce chapitre traite de l'innovation dans le secteur des entreprises et des politiques visant à renforcer l'innovation dans l'entreprise. Il met en exergue l'importance de conditions-cadres et de réglementations de qualité n'entravant pas l'innovation et créant un climat économique sain, synonyme notamment de marchés de produits, du travail et de capitaux en bon état de marche et d'ouverture à la concurrence intérieure et internationale. Le financement privé et public des efforts d'innovation, mais aussi la stimulation de la création et de la croissance d'entreprises nouvelles, sont des actions qui méritent une attention particulière.

Introduction

La contribution des entreprises à l'innovation est essentielle, et le secteur des entreprises, par son dynamisme, constitue à la fois une source majeure et un vecteur d'innovations tant technologiques que non technologiques. Pourtant, dans de nombreux pays de l'OCDE, les entreprises ne sont pas suffisamment incitées à investir dans l'innovation et leur mise en concurrence se fonde essentiellement sur les coûts ou sur d'autres facteurs propices. La mise en place de meilleures conditions-cadres pour renforcer les incitations à de tels investissements peut renforcer l'innovation. Cependant, alors même que les avantages avérés et potentiels de cette dernière apparaissent clairement, les incitations à y investir peuvent rester insuffisantes pour permettre aux pays de progresser dans la chaîne de valeur ou de relever d'importants enjeux sociaux. On s'accorde généralement à reconnaître que d'importants dysfonctionnements des marchés et des systèmes sont susceptibles de diminuer les incitations à investir dans l'innovation. En effet :

1. Quand les concurrents et d'autres innovateurs sont en mesure d'utiliser et d'exploiter de nouveaux savoirs créés par une entreprise, les avantages que la société tire des investissements dans l'innovation peuvent être supérieurs à leur rentabilité privée. Dans le même temps, comme les innovateurs ne peuvent s'approprier tous les avantages de leurs investissements, ces derniers, globalement, ne seront pas socialement optimaux.
2. Les résultats des efforts d'innovation sont très incertains, en particulier dans les premières phases, ce qui complique sans doute la levée par les entreprises de fonds extérieurs destinés à la R-D.
3. La présence de goulots d'étranglement ou d'autres insuffisances qui entravent le fonctionnement du système d'innovation peut diminuer l'efficacité globale des efforts de R-D : on pense notamment aux rigidités des marchés de produits ou du travail, des institutions publiques soutenant la recherche et l'innovation, ou de l'harmonisation des incitations visant les acteurs publics et privés de l'innovation.

Ces facteurs ont servi à justifier les interventions des pouvoirs publics dans la science, la technologie et l'innovation. Pour faire face aux dysfonctionnements du marché, tous les gouvernements des pays membres de l'OCDE ont mis en place des mesures visant spécifiquement à encourager l'innovation (OCDE, 2006a).

Pour l'essentiel, l'innovation nécessite des conditions-cadres et des politiques saines facilitant l'innovation en général, ainsi que la création et la croissance d'entreprises nouvelles. Les entreprises de création récente jouent un rôle important car, souvent, elles tirent parti de possibilités technologiques et commerciales qui ont été négligées par des entreprises plus anciennes. Nous abordons donc dans ce chapitre les conditions-cadres et les réglementations générales, le financement de l'innovation et le rôle des politiques axées sur la demande. Nous y examinons également l'entrepreneuriat et les politiques susceptibles de le stimuler.

Renforcer le cadre de l'innovation

Cette section présente l'environnement économique général dans lequel s'inscrivent les efforts et les performances de l'innovation. Les politiques que mène un pays vis-à-vis du cadre macroéconomique et réglementaire, du système financier, des échanges et de l'ouverture commerciale, des marchés et de la concurrence, des relations entre employeurs et employés et de l'imposition sont d'une importance vitale pour sa capacité d'innovation.

Politiques macroéconomiques

La stabilité des politiques macroéconomiques est un élément essentiel pour l'activité économique ; elle peut se solder par une croissance plus forte du PIB par habitant et de la productivité (OCDE, 2001 ; 2006a). La discipline budgétaire, de faibles taux d'inflation et des fluctuations réduites de l'inflation contribuent à atténuer les incertitudes et à renforcer l'efficacité de l'affectation des ressources. Il en résulte un environnement plus propice à la prise de décision et des ressources se libèrent au profit de l'investissement privé. De surcroît, la solidité et la stabilité des taux de croissance de la production créent des conditions favorables pour les entreprises qui cherchent à commercialiser de nouveaux produits ou transformer leur organisation.

À titre d'exemple, une analyse de régression de 21 pays de l'OCDE sur la période 1971-98 a permis de constater que l'instabilité de l'inflation avait une forte influence négative sur la production par habitant. Cette observation corrobore l'hypothèse selon laquelle l'incertitude de l'évolution des prix pèse sur la croissance par le truchement de son impact sur l'efficacité économique (OCDE, 2003a). Dans une autre étude, Jaumotte et Pain (2005a) constatent que des conditions macroéconomiques stables et des taux d'intérêt réels modérés contribuent à stimuler la croissance de l'activité d'innovation. Les facteurs propices à un abaissement du niveau des taux d'intérêt réels peuvent favoriser l'innovation en raison de l'impact obtenu sur le coût d'utilisation du capital de R-D.

L'environnement réglementaire

Les dispositions réglementaires influent sur la taille, le dynamisme et le fonctionnement des entreprises, y compris innovantes. Leurs effets peuvent être positifs ou négatifs. En général, les réglementations se justifient par la nécessité de remédier aux dysfonctionnements du marché afin d'améliorer le bien-être, notamment du point de vue de la

santé, de la sûreté et de l'environnement, tout en atténuant le plus possible les distorsions afin de préserver le bon fonctionnement des marchés. Les réglementations peuvent toutefois, d'un autre côté, entraver les échanges et la concurrence, ou contrarier des comportements positifs de prise de risque. Nous abordons ci-après les effets de certaines réglementations applicables aux marchés du travail et aux ressources humaines, aux financements et à l'accès aux capitaux, mais aussi les répercussions des cadres réglementaires sur l'entrepreneuriat et les entreprises de création récente¹.

Soucieuse d'atténuer l'incidence des aléas (OCDE, 2010a), la réglementation est intrinsèquement liée à la gestion du risque, alors même que l'innovation suppose, pour éventuellement porter ses fruits, une prise de risque. La réglementation doit donc veiller à ce que ses avantages justifient pleinement ses coûts et à ne pas restreindre indûment l'innovation. C'est pourquoi elle doit répondre à des exigences de qualité qui, en général, s'appliquent aux réglementations nouvelles dans le cadre des AIR (analyses d'impact de la réglementation). La Recommandation de l'OCDE de 1995 concernant l'amélioration de la qualité de la réglementation officielle appelle les pays à « promouvoir l'innovation au moyen des mécanismes d'incitation du marché et d'approches fondées sur des objectifs » lorsqu'ils élaborent des réglementations de qualité. Les Principes directeurs de l'OCDE de 2005 pour la qualité et la performance de la réglementation font explicitement référence à la question de l'évaluation des risques, invitant les pays à « évaluer les risques pour le public et pour l'action des pouvoirs publics dans un environnement évolutif de façon aussi complète et transparente que possible, afin de mieux déterminer les responsabilités de toutes les parties prenantes ».

Les réglementations existantes peuvent empêcher l'émergence de nouvelles technologies – comme cela a été le cas dans le secteur de la production d'électricité – en diminuant les incitations à innover (Veuglers et Serre, 2009). Il convient donc d'examiner et de réévaluer les réglementations pour veiller à ce qu'elles n'entravent pas inutilement les comportements innovants et l'entrée sur le marché d'innovations tant technologiques que non technologiques.

Les outils d'évaluation et de gestion des risques peuvent jouer un rôle important pour les orientations données au calendrier et aux modalités de la réglementation. L'objectif de la gestion du risque dans le cadre réglementaire est de trouver un équilibre entre des possibilités de flexibilité et d'innovation accrues et la limitation des conséquences néfastes d'éventuelles erreurs. La recherche de l'efficacité et de l'efficacé justifie aisément une approche de la réglementation fondée sur les risques. La réglementation doit être proportionnée au problème qu'elle cherche à traiter. Il convient pour cela d'adopter une approche fondée sur les risques qui donne des indications sur l'ampleur du problème réglementaire et sur le calendrier et les modalités de la réglementation ; cette démarche doit s'appuyer sur des faits scientifiques et des moyens solides d'évaluation de l'impact de la réglementation (Hood et Rothstein, 2002).

De nombreux pays ont lancé des réformes visant à améliorer la qualité de la réglementation. À titre d'exemple, nombre d'entre eux se sont efforcés de régler le problème de la paperasserie et des formalités administratives pesant sur les petites et moyennes entreprises (PME) grâce à la mise en place de guichets uniques et de réseaux électroniques d'information améliorés (OCDE, 1999a).

Rôle des marchés de capitaux et du capital-risque

Un nombre croissant d'études empiriques montre que l'ampleur du développement des marchés de capitaux et le bon fonctionnement des systèmes financiers peuvent avoir un impact important sur la croissance économique à long terme. Ils peuvent en particulier contribuer à alléger les contraintes financières externes auxquelles sont confrontées les entreprises désireuses d'investir à long terme. Des questions du même ordre se posent pour les investissements concernant la R-D et, partant, l'innovation, puisque certains projets sont intrinsèquement plus risqués que d'autres, compte tenu d'une échéance de rentabilité potentiellement lointaine et incertaine, et d'une probabilité élevée d'asymétrie informationnelle entre les emprunteurs potentiels et leurs bailleurs de fonds.

Une analyse économétrique menée par l'OCDE (Jaumotte et Pain, 2005b) suggère que l'ampleur du développement de la finance, la capitalisation boursière et la part des bénéfices des entreprises dans le PIB sont autant d'éléments ayant d'importants effets positifs sur les dépenses de R-D. Toutefois, on constate que l'impact du développement des marchés de capitaux sur la R-D s'amointrit lorsque la part des bénéfices des entreprises est élevée, ce qui laisse entendre que la disponibilité plus immédiate de financements internes a des chances de diminuer le besoin de financements externes. On observe également que la capitalisation boursière a un effet positif significatif sur le brevetage, au-delà de ses répercussions imputables à la R-D, ce qui semble indiquer que les systèmes financiers à base de prises de participations sont susceptibles de créer des conditions plus favorables pour les entreprises qui cherchent à lever des fonds externes pour innover.

Il est nécessaire de disposer d'un marché des services financiers intégré et efficace pour canaliser vers l'investissement des capitaux plus nombreux et meilleur marché, dont des sources de fonds propres telles que le capital-risque, qui est une activité de plus en plus transnationale (EVCA, 2005a). Un tel processus suppose de promouvoir les choix offerts aux investisseurs institutionnels, de réduire le coût des échanges et de développer les fonds d'investissement disponibles. Structures officielles d'investissement et marchés boursiers efficaces sont nécessaires pour recycler et redéployer la richesse financière. Les seconds marchés tournés vers les entreprises de moindre taille jouent un rôle important pour l'entrepreneuriat et l'innovation. Aux États-Unis, le NASDAQ, créé en 1971, a permis d'améliorer les possibilités d'introduction en bourse des sociétés créées par des entrepreneurs, et contribué à catalyser le secteur émergent du capital-risque.

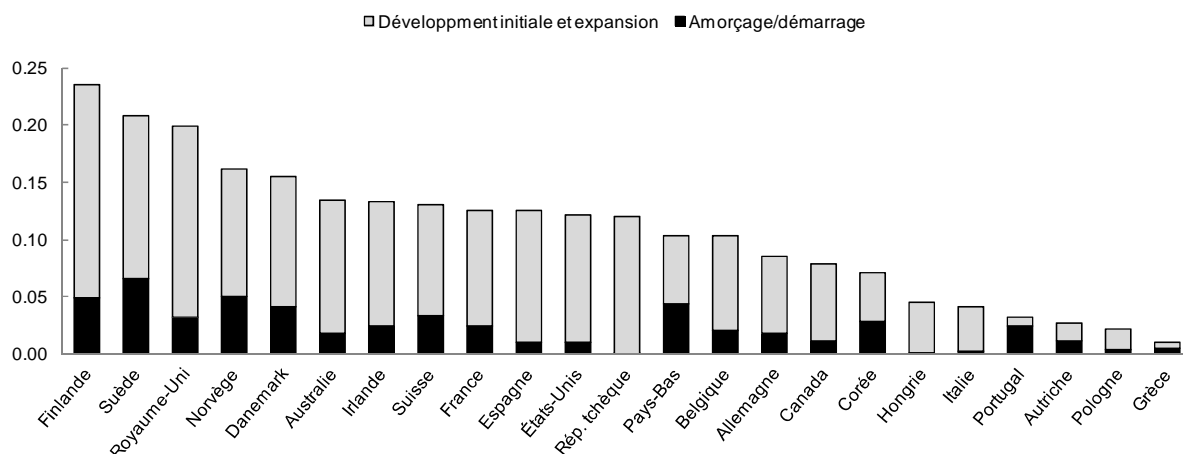
Les améliorations continues de l'information financière sont utiles aux entreprises qui se livrent à des activités d'innovation (OCDE, 2008a). En particulier, la cohérence de l'information sur les actifs intellectuels, sa comparabilité dans le temps et aussi d'une entreprise à l'autre aident les investisseurs à mieux évaluer leurs gains futurs, ainsi que les risques associés aux différentes possibilités d'investissement. Cette approche doit contribuer à une meilleure efficacité des marchés de capitaux et renforcer l'aptitude des entreprises à se financer à moindre coût. Les pouvoirs publics peuvent appuyer les efforts visant à dégager et diffuser de meilleures pratiques en matière d'information financière.

Le capital-risque est une source importante de financement aux différentes étapes (amorçage, démarrage et croissance) de la vie des entreprises, et notamment des jeunes entreprises à vocation technologique dotées d'un fort potentiel de croissance (figure 4.1). Les sociétés de capital-risque s'intéressent d'abord aux entreprises à fort potentiel, et visent soit des secteurs de technologies nouvelles connaissant un développement rapide, soit des branches dans lesquelles il est possible de remédier aux inefficiences commerciales ou opérationnelles afin de renforcer la position concurrentielle d'entreprises existantes. Les

sociétés de capital-risque non seulement financent, mais aussi assistent des entreprises à fort potentiel dans les premières phases de leur développement et de leur croissance, et axent leurs efforts sur des domaines nouveaux et innovants qui ont difficilement accès à d'autres sources de financement.

Figure 4.1. Investissements en capital-risque, 2008

En pourcentage du PIB



Note : L'OCDE définit ici le capital-risque comme la somme des phases d'« amorçage/démarrage » et de « développement et expansion ». Cette dernière phase comprend : pour l'Australie, expansion initiale, expansion ultérieure, redressement ; pour le Canada, autres activités initiales, expansion, redressement ; pour la Corée, phase initiale, phase moyenne intermédiaire (entreprises de trois à cinq ans), phase moyenne avancée (entreprises de cinq à sept ans) ; pour le Japon, phase initiale, expansion ; pour le Royaume-Uni, autres activités initiales, expansion ; pour les États-Unis, phase initiale, expansion ; pour les pays européens (hors Royaume-Uni), croissance, sauvetage/redressement.

Source : OCDE, d'après les données de Thomson Financial, PwC, EVCA, National Venture Capital Associations, Australian Bureau of Statistics et Venture Enterprise Center.

S'agissant de la mise au point d'aides publiques au capital-risque, il convient de faire remarquer que le capital-risque ne semble atteindre qu'un pourcentage réduit d'entreprises nouvelles (1 à 2 % selon la plupart des estimations), à la vocation le plus souvent technologique ou scientifique, et présentant une forte croissance. La professionnalisation du marché du capital-risque s'accompagne souvent de taux plus élevés de rentabilité de l'investissement, et donc fréquemment d'un surcroît d'exigence de la part des bailleurs de fonds – y compris publics. C'est pourquoi les entreprises (trop) petites, jeunes et risquées peuvent de nouveau se trouver dépourvues de capital-risque et, par exemple, contraintes bien souvent de chercher des fonds propres auprès de proches ou d'amis, lesquels disposent rarement des connaissances et de l'expertise d'investisseurs professionnels.

L'offre de capital-risque varie beaucoup selon le pays, et est très sensible aux cycles du marché, non seulement en termes de montants investis, mais aussi d'étapes de l'investissement. En effet, selon les conditions du marché, les fonds de capital-risque peuvent investir davantage lors de phases plus tardives de la vie de l'entreprise, créant un vide au stade du pré-amorçage et de l'amorçage, lorsque les attentes en matière de bénéfices sont plus floues et les risques que présente l'investissement beaucoup plus élevés.

Les résultats recensés dans le secteur du capital-risque semblent suggérer que les entreprises adossées à du capital-risque affichent de meilleures performances que les autres en termes de création d'emplois et de croissance du revenu. À titre d'exemple, si l'on en croit la NVCA (*National Venture Capital Association*) des États-Unis, la croissance de l'emploi des entreprises adossées à du capital-risque a progressé de 1.6 % entre 2006 et 2008, tandis que celle de l'ensemble du secteur privé dans le pays n'augmentait que de 0.2 %. Au cours de la même période, la croissance respective du revenu a été de 5.3 % et 3.5 % (NVCA, 2009). Dans le même ordre d'idées, l'EVCA (*Association européenne de capital-investissement et capital-risque*) rapporte que les entreprises bénéficiant de prises de participations et d'injections de capital-risque ont créé plus d'un million d'emplois nouveaux en Europe entre 2000 et 2004, leurs statistiques d'emploi progressant à un taux moyen annuel de 5.4 % contre 0.7 % pour l'emploi total dans l'UE-25 (EVCA, 2005b).

Les investisseurs-tuteurs (*business angels*), qui sont souvent des entrepreneurs ou des hommes ou femmes d'affaires expérimentés et prospères, forment aujourd'hui une source de plus en plus importante de capital-investissement. Ils composent un segment qui s'intercale actuellement entre les financements informels apportés par les fondateurs, les amis et les proches, et les investisseurs formels de capital-risque, et qui croît en se formalisant et en s'organisant. Des données récentes montrent que les investisseurs-tuteurs jouent un rôle significatif, notamment, dans le financement précoce des sociétés créées par des entrepreneurs. Les États-Unis affichent clairement le plus grand nombre d'investisseurs et d'investissements de ce type, mais l'Europe (et l'Asie) rattrapent leur retard. En Europe, ce sont les grands pays qui accueillent des réseaux d'investisseurs-tuteurs en plus grand nombre, mais la Suède, un petit pays, déploie une activité non négligeable dans ce domaine (OCDE, 2009d).

Ouverture aux échanges et à l'investissement

L'expansion des marchés mondiaux est l'un des grands moteurs de l'innovation technologique et des gains de productivité (OCDE, 2001). Les progrès réalisés en matière de réduction des barrières tarifaires, de suppression des obstacles non tarifaires et de libéralisation des marchés de capitaux ont créé des possibilités d'échanges et d'investissements internationaux. Cette situation favorise l'accroissement de la taille des marchés disponibles pour les innovateurs et les consommateurs, tout en facilitant la diffusion du savoir, des technologies et des nouvelles pratiques d'entreprise. L'analyse suggère qu'une hausse de 10 points de pourcentage de l'exposition aux échanges (moyenne pondérée de l'intensité des exportations et de la pénétration des importations), par exemple, pourrait entraîner une augmentation de la production par habitant atteignant 4 % à l'état stationnaire (OCDE, 2003a).

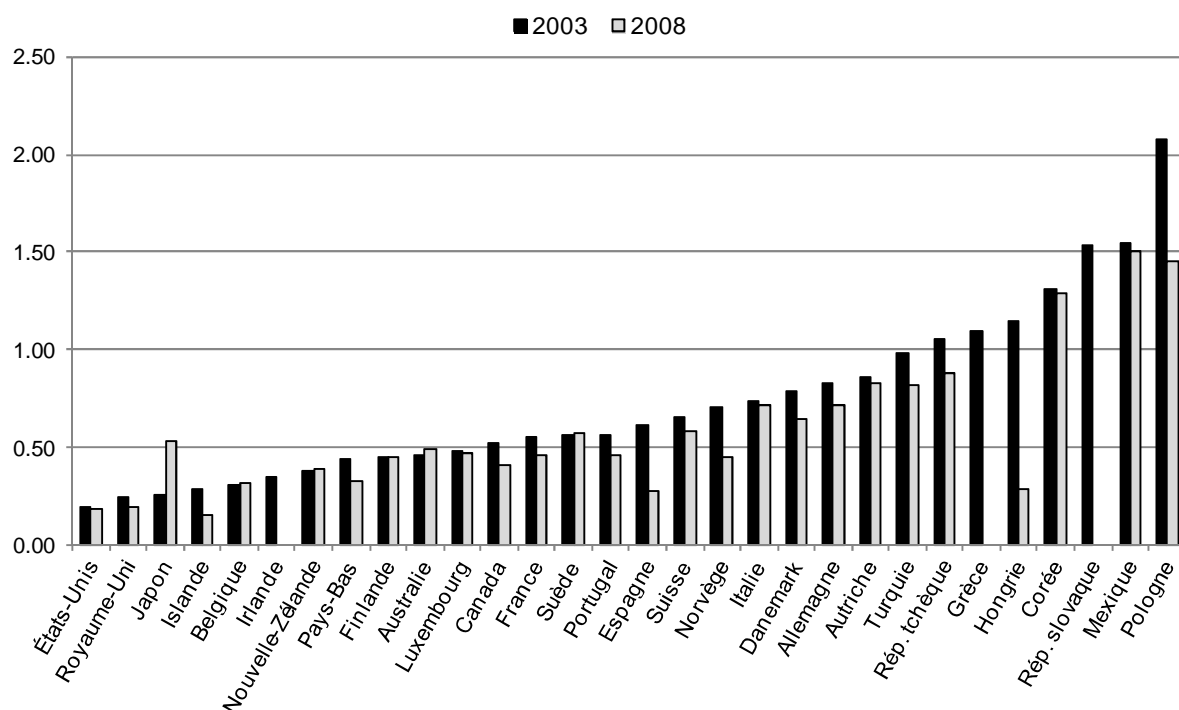
La culture du changement et l'aptitude au changement – reconnaître que le savoir et les idées sont des facteurs de croissance économique et être enclin à les transférer aux agents économiques et à les partager avec eux – sont des éléments tout aussi importants (OCDE, 2008b). De fait, les performances de l'innovation sont étroitement liées au degré d'ouverture d'une économie aux connaissances et aux idées d'origine étrangère. Hormis les effets imputables à des pressions concurrentielles plus marquées, une ouverture plus grande peut renforcer l'absorption de connaissances et de savoir par différents canaux : importations de biens et services, flux d'investissement, mobilité de la main-d'œuvre, recherche et innovation collaboratives (OCDE, 2006a). Les études laissent entendre que les avantages du savoir étrangers se diffusent plus rapidement par une transmission

directe des idées que par le commerce des biens et services qui les concrétisent. C'est pourquoi la mobilité internationale de chercheurs qualifiés (voir le chapitre 3) et les entreprises multinationales, ainsi que l'innovation ouverte, peuvent être des vecteurs particulièrement importants du transfert de connaissances.

Dans de nombreuses économies de l'OCDE, la part de la R-D du secteur des entreprises financée et accomplie par les entreprises sous contrôle étranger croît de façon constante au fil des années (OCDE, 2009b). Il semble donc que la performance de l'innovation nationale puisse être sensible, au moins dans certains pays, à des politiques influant sur la localisation des activités de recherche susceptibles de mobilité internationale, ainsi qu'aux possibilités qu'ont les entreprises nationales d'exploiter les connaissances dont elles sont porteuses. De faibles restrictions à l'investissement direct étranger (IDE) peuvent contribuer à améliorer les transferts internationaux de connaissances (Jaumotte et Pain, 2005b). Tandis que les restrictions frappant les échanges et l'investissement ont très nettement reculé au cours de la décennie écoulée, plusieurs pays de l'OCDE restent confrontés à des barrières substantielles, ce qui n'est probablement pas sans conséquence sur l'évolution de l'innovation dans leur économie (figure 4.2).

Figure 4.2. Obstacles aux échanges et à l'investissement

Échelle de 0 à 6, du moins restrictif au plus restrictif



Note : Valeurs préliminaires pour la Grèce, l'Irlande et la République slovaque. Les données pour 2008 correspondent au début de l'année.

Source : Wöfl et al., (2009), « Ten Years of Product Market Reform in OECD Countries – Insights from a Revised PMR Indicator », Document de travail du Département des affaires économiques, n° 695, OCDE, Paris.

L'importance des retombées internationales pour l'innovation ne signifie pas que les pays gagneraient à simplement utiliser la recherche d'autrui, au lieu de s'efforcer de tirer le maximum de leurs propres efforts d'innovation. Si tous les pays adoptaient une telle attitude, le bien-être mondial ne manquerait pas d'en souffrir. Pris individuellement, les pays eux-mêmes pourraient en pâtir. Jaumotte et Pain (2005a) montrent que la capacité d'absorption a son importance si l'on veut tirer le meilleur parti de l'utilisation du stock des connaissances internationales. En l'absence de scientifiques et d'ingénieurs bien formés, que ce soit dans le secteur privé ou dans des instituts publics de recherche, les retombées internationales seraient bien moindres. Ainsi sont mises en évidence les complémentarités potentielles des politiques de la science et de l'innovation et le caractère incitatif, pour l'innovation, de conditions-cadres favorables.

Concurrence

Les politiques qui retiennent sur l'intensité de la concurrence ont aussi des effets sur les efforts d'innovation. Toutefois, ni la théorie économique ni les études empiriques n'ont été en mesure de déterminer le niveau de concurrence qui suscite l'innovation maximale (OCDE, 2010b). D'un côté, une concurrence dynamique incite les entreprises à innover pour rattraper leurs concurrents, les dépasser ou les surclasser durablement. De l'autre, un certain pouvoir de marché peut stimuler l'innovation en facilitant la récupération des coûts associés. Entre les deux, certaines recherches ont permis d'observer que de nombreux secteurs se caractérisaient par une corrélation de la concentration du marché et de la R-D d'entreprise en forme de U inversé, ce qui laisse à penser (dans la mesure où cette concentration et la R-D sont de bonnes variables indicatrices respectivement de la concurrence et de l'innovation) que ce sont des niveaux modérés de concurrence qui montrent la plus forte corrélation avec l'innovation. Cependant, l'ampleur de cette relation dépend du secteur et du stade de développement technologique. Les faits venant appuyer la théorie du U inversé semblent se multiplier ; on est tenté d'en déduire que la mise en œuvre d'une législation de la concurrence saine et volontaire est un moteur important de l'innovation car elle se produit presque toujours sur des marchés concentrés relativement peu concurrentiels. La théorie du U inversé rappelle par ailleurs la nécessité d'un équilibre : le bon environnement politique du point de vue de l'activité d'innovation est celui qui récompense de manière adaptée l'innovation tout en garantissant l'existence d'une pression concurrentielle incitant les entreprises à créer, mettre en œuvre et diffuser des innovations (OCDE, 2006a). D'autres recherches ont également permis d'avancer l'idée que, pour un niveau donné de protection des droits de propriété intellectuelle (DPI), une concurrence plus soutenue a des chances de renforcer les performances en matière de productivité (OCDE, 2003a).

L'adéquation du niveau de concurrence joue aussi un rôle dans les décisions que prennent les pouvoirs publics en matière de fusions. Les effets attendus d'une potentielle fusion sur l'innovation sont un facteur que les autorités de la concurrence prennent en compte. Étant donné les incertitudes qui marquent la relation entre concurrence et innovation et les difficultés que présente l'évaluation des niveaux de concurrence sur les marchés (les facteurs à prendre en compte ne sont pas seulement la concentration, mais aussi la géographie), il est fréquemment nécessaire de mener des enquêtes au cas par cas pour savoir si une fusion va favoriser ou entraver l'innovation. Une fusion peut être un facteur d'efficacité au niveau de la R-D, mais l'amoindrissement de la compétition et le renforcement du pouvoir de marché peuvent ralentir, une fois la fusion opérée, le rythme des mutations technologiques. Dans certains cas, les entreprises désireuses de fusionner mettent en avant des efficacités dynamiques susceptibles de faciliter ou d'encourager

l'innovation ; cependant, celles-ci sont très difficiles à mesurer, et la faisabilité d'évaluations quantitatives est pour l'instant nulle. Globalement, le cadre traditionnel d'examen des fusions s'applique aux marchés à forte intensité d'innovation, même s'il faut quelque peu personnaliser l'approche pour définir les marchés et affecter les parts de marché, évaluer l'importance des mutations structurelles du marché, donner le poids nécessaire aux avantages que les consommateurs tirent de l'innovation, évaluer l'aptitude des entreprises qui fusionnent à exclure ou restreindre la concurrence, et mettre en œuvre les remèdes nécessaires (OCDE, 2003b).

Le droit de la concurrence s'exerce aussi à l'intersection de la lutte contre les ententes et de la protection des DPI. On estime le plus souvent que la législation de la concurrence ne doit pas servir à « matraquer » les DPI, car cela pourrait entraver l'innovation. L'octroi obligatoire de licences est un palliatif anticartel qui doit être envisagé avec précaution, et imposé seulement après un examen attentif et dans les cas avérés de comportement anticoncurrentiel. Dans de nouveaux domaines tels que les biotechnologies, la croissance rapide et la complexité de l'industrie doivent inciter les autorités de la concurrence à agir prudemment, car leurs actions peuvent avoir un effet dissuasif non voulu sur l'innovation. À titre d'exemple, si une collaboration entre détenteurs de brevets peut présenter des caractéristiques anticoncurrentielles, elle peut également encourager un comportement pro concurrentiel en accroissant l'accès aux biens, technologies, informations et services. De fait, un certain nombre d'autorités de la concurrence s'ouvrent actuellement à l'utilisation de mécanismes de collaboration (OCDE, 2005)².

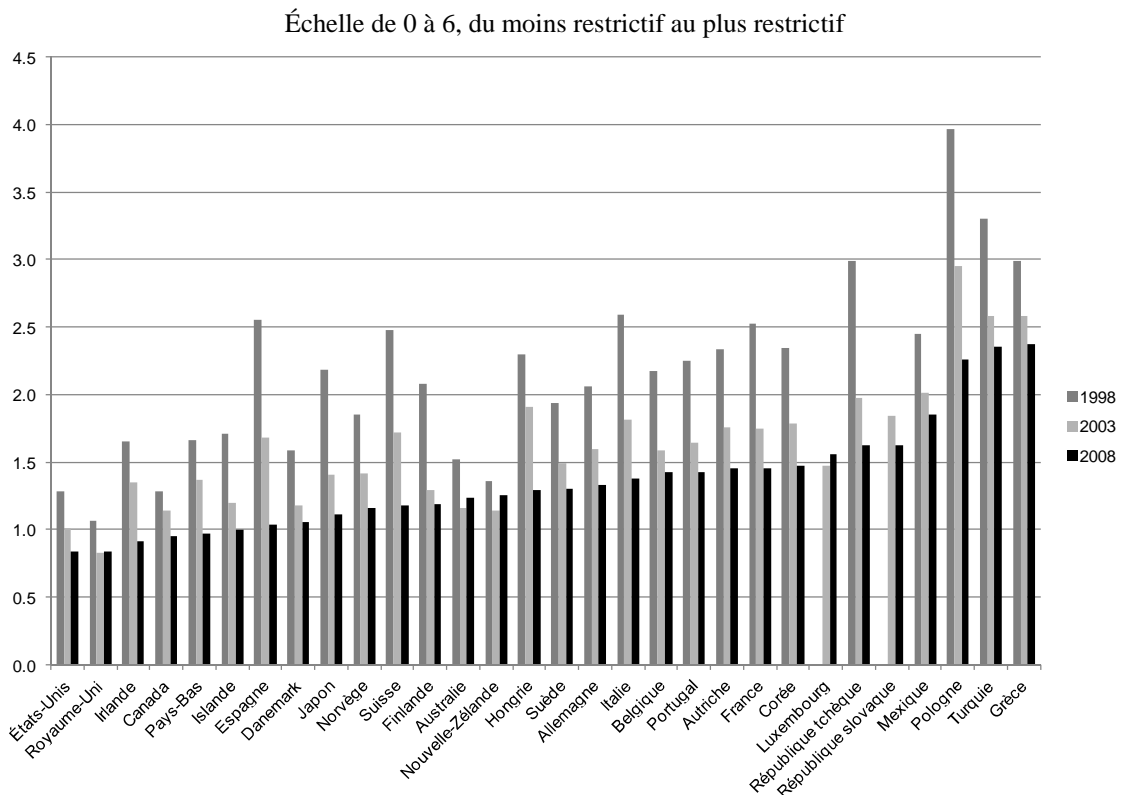
Des études empiriques montrent que les marchés concurrentiels de produits contraignent les entreprises à améliorer leur efficacité et la productivité de leur main-d'œuvre ou la productivité multifactorielle (PMF), par exemple en adoptant de nouvelles technologies et en faisant preuve d'innovation (Wölfl *et al.*, 2009). Nicoletti et Scarpetta (2003) montrent de leur côté que les pays dans lesquels les participations de l'État dans le secteur privé et les obstacles à l'entrée sont limités obtiennent une meilleure croissance de la PMF que les pays dotés d'une réglementation stricte de la concurrence. De manière plus générale, les réglementations qui modèrent la pression concurrentielle ont tendance à restreindre la productivité à long terme, et le fardeau de la réglementation semble s'alourdir globalement à raison de la distance qui sépare le pays de l'avant-garde technologique. Le nouveau « Manuel pour l'évaluation d'impact sur la concurrence » de l'OCDE peut aider les gouvernements à amoindrir les restrictions inutiles de la concurrence. Cet outil fournit une méthodologie générale pour recenser les restrictions inutiles et élaborer des politiques de substitution moins restrictives mais restant en phase avec les objectifs des pouvoirs publics.

Parmi les nombreux leviers d'action étudiés par Jaumotte et Pain (2005a), une réglementation adaptée de la concurrence semble être la deuxième mesure incitative la plus efficace pour augmenter les dépenses de R-D des entreprises. Conway *et al.* (2006) ont observé les répercussions des réglementations des marchés de produits de certains secteurs sur d'autres secteurs en termes de contraintes réglementaires auxquelles les entreprises sont indirectement confrontées au travers de l'utilisation d'intrants intermédiaires issus du secteur fortement réglementé. Ils mettent en lumière l'effet néfaste de la réglementation sur la productivité de la main-d'œuvre dans les secteurs non manufacturiers, ainsi que dans les secteurs utilisant des TIC. Enfin, à titre de complément à des analyses sectorielles, Arnold *et al.* (2008) se sont penchés sur le lien existant, au niveau de l'entreprise, entre réglementation et productivité. Les résultats obtenus indiquent que les réglementations pesantes se sont avérées particulièrement néfastes du point de vue tant de l'aptitude d'une économie à affecter des ressources aux entreprises les plus

efficientes que de la croissance de la productivité des entreprises dont l'activité est proche de l'avant-garde technologique. D'autres travaux couvrant 18 pays et 18 branches manufacturières ont également observé une relation négative très claire entre l'intensité de la R-D et les indicateurs relatifs aux barrières non tarifaires et à la réglementation économique à vocation intérieure (Bassanini et Ernst, 2002).

Globalement, la réglementation des marchés de produits a connu dans les pays de l'OCDE un net recul au cours de la dernière décennie (figure 4.3) ; mais plusieurs domaines nécessitent plus ample réforme (Wölfl *et al.*, 2009 ; OCDE, 2010c). Tout d'abord, le contrôle des entreprises par l'État reste relativement fort dans plusieurs pays, y compris hors accroissement récent des participations publiques liées à la crise économique. En second lieu, si le processus de réforme a connu des avancées non négligeables dans certains secteurs, la marge de manœuvre reste grande dans d'autres. Par exemple, les réglementations strictes qui s'appliquent au secteur postal sont le reflet d'une présence importante de l'État dans le capital de l'opérateur historique et de l'assez faible libéralisation des activités concurrentielles. Dans les services professionnels et le commerce de détail, des réglementations relativement restrictives signent d'une part de strictes conditions d'accès et des contraintes déontologiques, et de l'autre, la permanence d'autorisations difficiles à obtenir pour ouvrir des points de vente. La publication *Objectif croissance* (OCDE, 2010c) propose à plusieurs pays de l'OCDE des recommandations de domaines dans lesquels de nouvelles réformes de la réglementation seraient justifiées.

Figure 4.3. Évolution de la réglementation globale des marchés de produits depuis 1998



Source : OCDE, base de données sur la réglementation des marchés de produits ; Wölfl *et al.* (2009), «Ten Years of Product Market Reform in OECD Countries – Insights from a Revised PMR Indicator», *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 695, OCDE, Paris.

Réglementations du marché du travail et relations employeurs-employés

L'influence des politiques du marché du travail sur les incitations à innover varie selon le type de secteur et le système de négociations salariales en place (Bassanini et Ernst, 2002 ; OCDE, 2006a). Dans la plupart des secteurs, et notamment dans les services, l'exploitation intégrale des innovations qui diminuent les coûts nécessite souvent des compressions de personnel ou des rééquilibrages de compétences. Une protection étroite des emplois accroît le coût de changements de ce type et diminue la rentabilité des innovations. Néanmoins, dans les périodes de mutation technologique, un bon fonctionnement du marché du travail est crucial. Les travailleurs touchés doivent bénéficier du soutien et des incitations utiles pour trouver un nouvel emploi ou se recycler.

Comme nous l'avons noté au chapitre 3 à propos du renforcement de l'impact de l'innovation, les pratiques et/ou systèmes professionnels très performants fondés sur l'innovation, des compétences de haut niveau, la souplesse organisationnelle et la confiance sont généralement associées à de meilleurs résultats : productivité du travail en hausse, augmentation des ventes, bonnes performances et faible rotation du personnel, mais aussi relations plus fortes et plus productives avec les clients et les fournisseurs. Les lieux de travail affichant de hautes performances se caractérisent principalement par une organisation du travail qui permet de tirer parti de la technologie de manière efficace et par l'accent mis sur la constitution et l'utilisation d'actifs immatériels – à savoir, de manière cruciale, la technologie et les ressources humaines – afin d'en tirer un meilleur parti. Les gouvernements doivent donc veiller à ce que les entreprises soient capables d'expérimenter et d'adopter de nouvelles formes d'organisation correspondant mieux à leurs besoins. Toute réforme des structures de réglementation visant à promouvoir la concurrence et l'innovation et à atténuer les obstacles et les règlements administratifs opposables aux nouveaux entrants et aux entreprises naissantes est susceptible de fournir des résultats positifs majeurs.

Imposition et innovation

Différents liens existent entre d'une part l'innovation et d'autre part la structure et les niveaux d'imposition d'une économie. Les dispositifs fiscaux financent les dépenses publiques et servent à remplir les objectifs sociaux et économiques, comme par exemple l'équité. L'imposition affecte les décisions d'épargne ou d'investissement des entreprises et des ménages visant, par exemple, le capital humain, ce qui peut influencer sur l'activité d'innovation.

Pour les entreprises, l'impôt sur les sociétés peut fausser les prix des facteurs, et entraîner une substitution capital-travail, ainsi qu'une combinaison inefficace d'intrants diminuant la productivité multifactorielle (PMF). Une baisse des taux d'imposition des entreprises et la suppression des dégrèvements fiscaux spéciaux peuvent conforter l'investissement en améliorant sa qualité (par l'atténuation des distorsions d'origine fiscale dans le choix des actifs) et en accroissant la rentabilité des activités d'innovation. Des données empiriques montrent que les entreprises qui sont en voie de rattrapage technologique sont particulièrement sensibles à l'imposition. On peut en déduire que la fiscalité des sociétés peut avoir un effet particulièrement négatif sur les incitations à innover en diminuant de façon disproportionnée la rentabilité après impôt de l'innovation. Davantage de certitudes et de meilleures possibilités d'anticipation quant à la mise en œuvre de l'impôt sur les sociétés et une diminution de la complexité et des coûts administratifs peuvent aussi stimuler l'investissement. Dans la mesure où l'imposition des

sociétés freine l'IDE et la présence des entreprises multinationales, elle est susceptible d'entraver les transferts de technologies et les retombées cognitives sur les entreprises nationales (OCDE, 2008c).

Les politiques fiscales visant les petites entreprises, et notamment celles qui se livrent à des activités d'innovation, comportent notamment des règles d'amortissement favorables pour les dépenses d'équipement et une réduction de l'imposition des plus-values applicable à l'entrée en bourse. Ce traitement fiscal préférentiel ciblé peut compenser les coûts relativement plus élevés du respect de la réglementation fiscale que supportent les petites entreprises compte tenu de leur taille (Slemrod, 2004), et est considéré comme une technique davantage tournée vers le marché que des mesures de soutien direct, si l'on veut remédier aux dysfonctionnements du marché et aux asymétries informationnelles qui peuvent être particulièrement lourdes pour des entreprises innovantes jeunes souvent petites. Dans de nombreux pays, les crédits d'impôts pour activités de R-D sont plus généreuses pour les petites entreprises (c'est par exemple le cas en Belgique, au Canada, en Norvège, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni), car les problèmes d'asymétrie informationnelle qui pèsent sur le financement des activités de R-D par les banques ou des investisseurs extérieurs ont de bonnes chances d'être particulièrement marqués pour les jeunes entreprises innovantes.

Certains pays offrent un traitement fiscal préférentiel aux jeunes entreprises innovantes (encadré 4.1). Parmi ces mesures fiscales complémentaires figurent des versements immédiats, préférés à des reports sur les exercices antérieurs et postérieurs (Canada, France, Norvège, Royaume-Uni), et des exonérations de charges sociales pour tous les chercheurs et techniciens (Belgique et France). Au sein de l'Union européenne, des gouvernements peuvent assister tout spécialement les entreprises âgées de moins de six ans qui dépensent plus de 15% de leur chiffre d'affaires total en R-D dans toutes les régions et tous les secteurs, sans pour autant entrer en infraction avec les règles communautaires régissant les aides publiques.

Encadré 4.1. Les jeunes entreprises innovantes en France

Le programme français Jeunes entreprises innovantes (JEI), lancé en 2004, vise les jeunes entreprises de moins de huit ans dont l'effectif est inférieur à 250 salariés et le chiffre d'affaires à 50 millions EUR, qui consacrent au moins 15 % au moins de leurs dépenses à la R-D, sont indépendantes et ne sont pas cotées en bourse. Les mesures du programme JEI sont : *i*) exonération des charges sociales pour tous les salariés de la R-D au sens large, c'est-à-dire chercheurs, techniciens, juristes spécialisés dans les brevets, mais aussi dirigeants et salariés participant aux activités de test ; *ii*) exonération de l'impôt sur les sociétés pendant les trois premières années et rabais de 50 % pour les deux années suivantes, plafonné à 200 000 EUR sur 36 mois ; et *iii*) allègement possible des taxes immobilières locales pendant sept ans. Le programme JEI et le crédit d'impôt recherche (CIR) ne s'excluent pas l'un l'autre.

Source : www.industrie.gouv.fr/enjeux/innovation/jei.html.

Une fiscalité propice à une économie plus verte et innovante

De l'avis général dans la zone OCDE, le recours aux instruments économiques, et notamment à l'écofiscalité et aux permis négociables, est généralement préférable à la réglementation pour traiter les problèmes environnementaux tels que les émissions excessives de CO₂. Des mesures plus rigides – prescriptions réglementaires techniques, par exemple – limitent la palette de choix dont disposent les entreprises pour s'accommoder des pressions écologiques, alors que les instruments fondés sur le marché, comme les taxes carbone ou les permis négociables, donnent plus d'options aux différents acteurs.

Les écotaxes perçues directement sur les activités polluantes peuvent être un moyen efficace d'inciter à réduire les pollutions. Selon leur architecture, ces taxes peuvent encourager les entreprises à opter pour diverses démarches écologiques, y compris non technologiques (réduction de la production, changement de combustible), à faire appel plus largement aux technologies existantes et à mettre au point de nouvelles technologies vertes grâce à la R-D. De fait, dans de nombreux domaines, l'innovation est un élément central des efforts déployés pour relever d'ambitieux défis environnementaux d'une manière efficiente.

L'interaction des écotaxes et des aides accordées à la R-D (dont on parlera plus loin) forme un point de rencontre intéressant de deux externalités. En général, les écotaxes visent à remédier aux externalités des pollutions. Cependant, le développement de nouvelles technologies vertes peut être entravé par des écotaxes prenant en compte les externalités des pollutions, mais pas les répercussions de la R-D. Les aides visant la R-D (comme les crédits d'impôts pour R-D) peuvent être utilisées pour contribuer à encourager les activités de R-D, au profit de l'éco-innovation et d'autres types d'innovation, en compensant leurs répercussions. Parallèlement, les crédits d'impôt pour R-D, s'ils restent isolés, peuvent ne fournir qu'une incitation limitée à mener des activités de R-D concernant de nouvelles technologies vertes (en particulier si leur adoption n'est guère encouragée)³. Si on les conjugue, en revanche, ces deux instruments peuvent au contraire inciter puissamment à l'éco-innovation.

L'usage combiné d'écotaxes et d'aides ciblées à la R-D peut aussi s'envisager pour répondre aux préoccupations de compétitivité internationale. En particulier, les autorités peuvent être confrontées aux inquiétudes que manifestent les entreprises du fait d'une perte de compétitivité internationale résultant d'une charge écotaxale élevée lorsque ce type de fiscalité n'est pas en vigueur ailleurs. Les pouvoirs publics peuvent donc être incités à utiliser une partie des recettes tirées des écotaxes pour compenser partiellement les secteurs touchés ; toutefois, il peut s'avérer délicat de maintenir les incitations fiscales à réduire les pollutions sans surindemniser les secteurs polluants par rapport aux secteurs à moindre intensité de pollution. La mise en œuvre d'un crédit d'impôt pour R-D ciblé, destiné à encourager la mise au point de technologies moins onéreuses de réduction des pollutions tout en participant à la compensation de leurs répercussions, peut contribuer à calmer les inquiétudes relatives à la compétitivité sans méconnaître pour autant les objectifs environnementaux et l'innovation.

Parallèlement, des innovations radicales (comme par exemple, la fusion nucléaire dans une économie n'émettant plus de carbone) peuvent s'avérer nécessaires dans certains cas pour atteindre un objectif environnemental donné pour un coût raisonnable. Le long terme, les incertitudes de l'action publique et du marché, l'ampleur des coûts de la recherche et les contraintes de financement peuvent entraver les efforts de la recherche privée dans ces domaines, même soutenus par des écotaxes et des crédits d'impôt pour R-D. D'autres dispositifs de financement visant la recherche fondamentale peuvent par conséquent être utiles ; on pense en particulier à des financements publics directs ou à des mesures incitant les entreprises à coopérer avec les universités ou les instituts publics de recherche.

Les instruments des secteurs public et privé facilitant l'innovation

Le secteur public joue un rôle important dans la mise en place de financements accessibles aux entrepreneurs. Aux États-Unis, les autorités fédérales ont lancé en 1958 le programme SBIR (*Small Business Innovation Research*). En Finlande, le premier vecteur public d'investissement a vu le jour en 1967 (FORA, 2009). La récente crise financière et la raréfaction des ressources financières qui en a découlé ont également conduit les pouvoirs publics à prêter davantage attention au capital-risque. À côté des financements publics, on a de plus en plus recours aux incitations fiscales pour encourager les entreprises à forte croissance : dispositifs visant les jeunes entreprises innovantes, crédits d'impôt pour les investisseurs-tuteurs et imposition réduite des plus-values réalisées par les investisseurs.

À l'évidence, les deniers publics ne doivent être utilisés que si le secteur privé présente un dysfonctionnement tangible ou imminent, et les dispositifs doivent être articulés autant que possible en fonction des besoins du marché. L'apport de fonds publics doit se faire *via* les systèmes économiques existants et s'inscrire clairement dans une logique de marché. Les pouvoirs publics doivent certes fournir des financements aux entreprises, mais aussi s'attacher à l'essor du marché du capital-risque. La viabilité des marchés du capital-risque (privé) de plusieurs pays est entravée par l'insuffisance des possibilités de sortie des investisseurs. Il faut, afin d'évaluer la précision et l'efficacité des interventions publiques, mener des examens périodiques et procéder aux ajustements nécessaires.

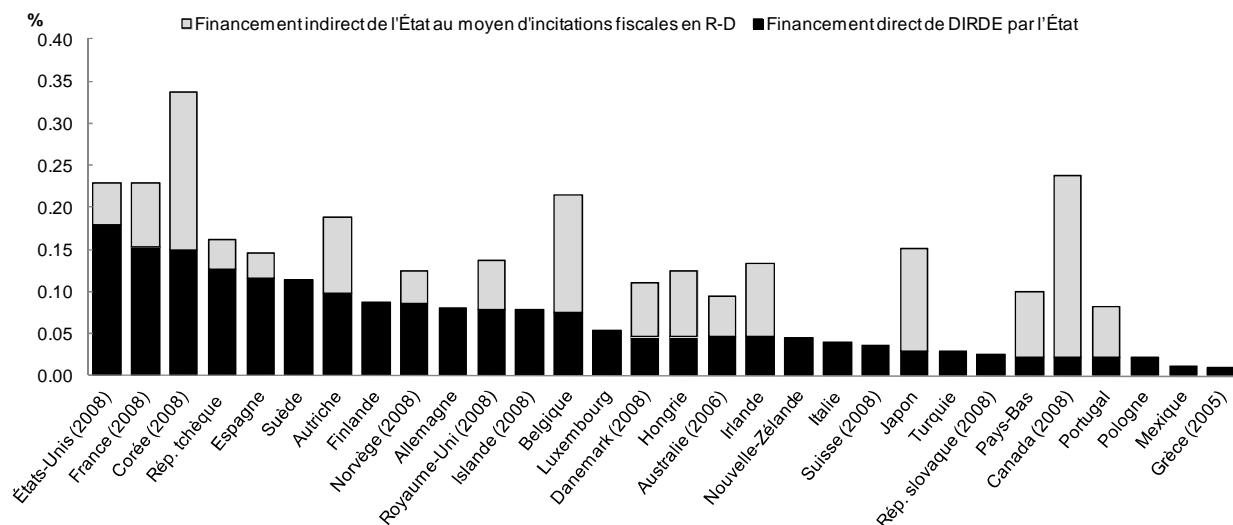
Parmi les instruments de financement prévus par le secteur public pour faciliter l'innovation figurent des soutiens financiers directs, des incitations fiscales et des garanties d'emprunt, dispositifs qui ont chacun leurs avantages et leurs inconvénients. Les subventions directes sont la forme dominante de soutien financier public à la R-D des entreprises dans de nombreux pays (figure 4.4). À l'inverse des crédits d'impôt – outils à la disposition de la puissance publique pour réduire dans chaque entreprise et en fonction des lois du marché le coût marginal des activités de R-D, et pour permettre au secteur privé de choisir quels projets financer –, les aides directes pour R-D épaulent des projets précis. Elles offrent aux pouvoirs publics la possibilité de cibler des projets perçus comme prometteurs en termes de rendement social (David *et al.*, 2000). Les autorités peuvent aussi assister de cette manière les petites entreprises, ou aider les chômeurs à démarrer une activité.

La probabilité de contraintes financières est particulièrement élevée pour les nouveaux entrants (potentiels) dans le processus de recherche, qui n'ont pas encore pu faire leurs preuves en matière de recherche et, souvent, disposent de ressources propres limitées. Les contraintes que subissent ces entreprises en matière de crédit sont liées aux risques inhérents à l'asymétrie informationnelle prêteurs/emprunteurs. Les prêteurs ne sont pas en mesure de faire la distinction entre les entreprises solvables et les autres, et une hausse de leurs taux d'intérêt ne fait qu'augmenter la part des entreprises à haut risque dans la masse des emprunteurs (c'est l'antisélection), puisqu'ils seront les seuls à accepter de payer un taux élevé pour obtenir un prêt. En outre, il est difficile pour les prêteurs d'être certains qu'une fois le prêt obtenu, les entrepreneurs ne prendront pas de risques excessifs ou ne feront pas mauvais usage des fonds reçus (c'est l'aléa moral). L'une des techniques à la disposition des prêteurs pour surmonter les problèmes d'asymétrie informationnelle consiste à exiger une garantie. Celle-ci aide les prêteurs à filtrer les emprunteurs et atténue les problèmes d'antisélection, mais aussi d'aléa moral,

car l'emprunteur perdra sa garantie en cas de mauvais usage des fonds. Toutefois, il peut s'avérer impossible pour un entrepreneur ou une jeune entreprise innovante de fournir une garantie, en particulier si ses principaux actifs sont immatériels. De telles entreprises ont donc toutes les chances de rencontrer de fortes difficultés pour emprunter, indépendamment même de la qualité de leurs projets et de leur potentiel de croissance.

Figure 4.4. Aide publique directe et indirecte à la R-D des entreprises (DIRDE), 2008 (ou dernière année disponible)

En pourcentage du PIB



Note : Les estimations des pertes de recettes fiscales dues aux mesures d'aide à la R-D ne couvrent pas les incitations fiscales infranationales à la R-D. Pour l'Autriche, l'estimation prend en compte la prime de recherche en cas d'absence de bénéfices, mais pas les autres déductions au titre de la R-D. Pour les États-Unis, l'estimation comprend les crédits d'impôts pour la recherche, mais pas la passation en charges. L'Italie (crédit d'impôt de 10 % calculé sur la part en volume), La Turquie (crédit d'impôt à la R-D de 200 %) et la Grèce (crédit d'impôt de 50 % calculé sur la part en accroissement) appliquaient des mesures d'incitation fiscale en faveur de la R-D en 2007, mais le coût de ces mesures n'était pas disponible.

Source : OCDE (2010), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*. OCDE, Paris. D'après le questionnaire de janvier 2010 de l'OCDE sur les incitations fiscales à la R-D et la base de données des principaux indicateurs de la science et de la technologie, 2010.

Faciliter l'accès des petites entreprises nouvelles et innovantes à des financements concerne aussi bien l'emprunt (dans la plupart des cas, principale source de financement externe de l'ensemble des entreprises, y compris innovantes) que la recherche de fonds propres. Dans le contexte économique actuel, le soutien de plus en plus limité que le système financier accorde aux entreprises, et notamment aux nouveaux entrants, est source de forte inquiétude. L'aversion au risque et les possibilités limitées de sortie des investisseurs tels que les banques, les investisseurs-tuteurs et les sociétés de capital-risque assèchent de nombreuses sources de capitaux d'amorçage, de démarrage et de développement.

Le financement par l'emprunt est synonyme d'acquisition de ressources avec obligation de remboursement ; l'investisseur ne reçoit aucune part de la société. Les dispositifs sont très variés : prêts contractés auprès d'individus, de banques ou d'autres institutions financières ; vente d'obligations, de bons et d'autres titres d'emprunt ou d'autres instruments de la dette ; et autres formes de crédit (crédit-bail, carte de crédit, etc.) (OCDE, 2008d).

Soutien direct de l'État

Les aides directes peuvent rehausser le taux marginal privé de rendement de la R-D et éviter aux entreprises certains coûts de R-D et d'innovation, ce qui modifie leur coût marginal du capital. Elles peuvent également améliorer l'efficacité de la R-D, conforter le ratio rendement-risque d'autres projets, permettre aux entreprises de mener d'autres projets de R-D à moindre coût et les aider à moderniser leur savoir-faire. Elles peuvent alors engendrer des retombées cognitives qui, en dernier ressort, profitent à d'autres entreprises (Klette *et al.*, 2000). En outre, les aides directes à la R-D peuvent aussi avoir des effets positifs indirects au niveau microéconomique : par exemple, dans le cas des entreprises (petites et/ou jeunes), des fonds publics de R-D peuvent avoir un effet « certifiant » (Lerner, 1999) qui abaisse leurs coûts externes de financement.

En temps normal, l'attribution des aides aux entreprises se fait sur un mode concurrentiel, et non de manière automatique. Cela est particulièrement vrai pour les activités d'innovation (comme par exemple dans le programme SBIR des États-Unis). Ce processus de sélection a un autre effet positif sur les entreprises bénéficiant du soutien : il constitue un dispositif de filtrage pour les prêteurs et contribue par conséquent à résoudre le problème de l'antisélection (Takalo *et al.*, 2007; Takalo et Tanayama, 2010).

Selon certaines études, toutefois, il peut arriver que le soutien public à la R-D évince l'investissement privé. Cette situation peut survenir lorsque les fonds publics sont proposés pour une R-D que les entreprises accompliraient en l'absence de soutien public, ou lorsque des ressources limitées telles que le personnel scientifique se trouvent ainsi détournées de projets à financement privé (Lach, 2002). Le constat global est donc mitigé. Des études permettent de conclure à une certaine additionnalité, tandis que d'autres ont au contraire observé que les aides directes évinçaient tout ou partie de l'investissement privé (Garcia-Quevedo, 2004 ; Cerulli, 2008).

Les mesures récemment prises dans ce domaine visent à utiliser des techniques plus respectueuses du marché, qui évitent toute « sélection de gagnants » mais encouragent la sélection concurrentielle d'investissements capables du meilleur rendement social. Ce mouvement s'est accompagné d'un certain abandon des subventions accordées à une entreprise précise pour des projets non spécifiés, au profit de montages plus sophistiqués, spécialisant ainsi le soutien de l'État dans des incitations fiscales visant la R-D, dans un esprit de consolidation et de simplification des dispositifs publics d'aide. Ces évolutions ont conduit de nombreux pays à reconfigurer l'équilibre global de leurs mesures.

Dispositions fiscales visant la R-D

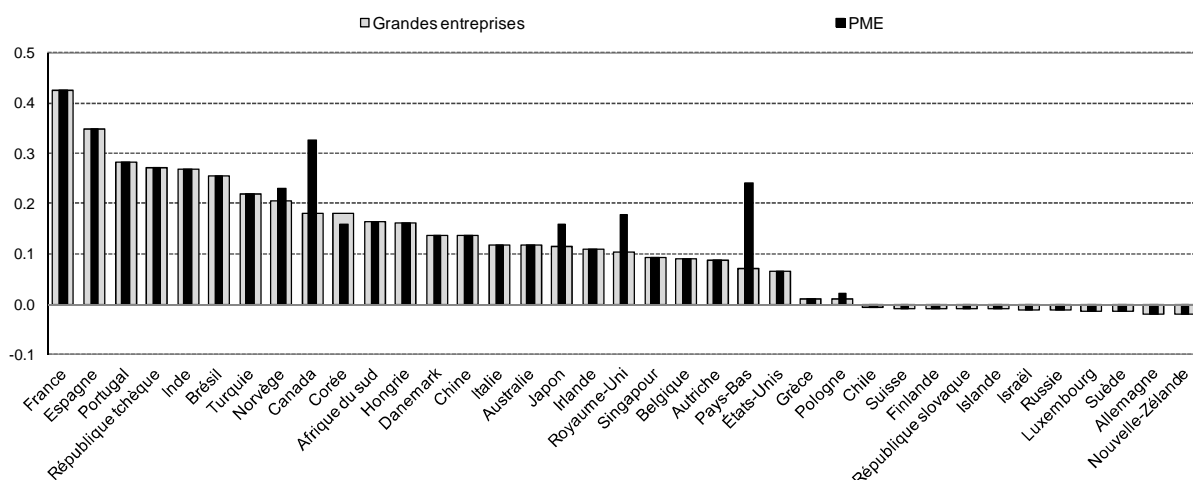
Les dispositions fiscales visant la R-D sont souvent utilisées par les pouvoirs publics des pays de l'OCDE pour stimuler l'investissement privé dans l'innovation. La R-D nécessite de nombreux intrants : main-d'œuvre (par exemple, salaires des scientifiques), matières (tubes à essais), machines (microscopes), bâtiments (laboratoires), frais généraux (dépenses d'eau, de gaz, d'électricité ; salaires du personnel d'appui ; dépenses de commercialisation), coûts d'utilisation des licences d'actifs matériels ou immatériels (logiciels) et coûts de services (consultants externes appelés à déterminer la faisabilité du projet de R-D). Les caractéristiques de ces intrants varient : ils peuvent être considérés soit comme des dépenses courantes, soit comme des dépenses d'investissement, et sont donc sujets, le cas échéant, à des traitements différents sur le plan fiscal.

Le traitement fiscal des dépenses de R-D permet la déduction immédiate des dépenses courantes de R-D et prévoit différents types d'allègements fiscaux tels que des crédits d'impôt ou des déductions du revenu imposable, ainsi que des dotations aux amortissements. Les pays peuvent :

- Frapper d'un impôt à taux réduit les bénéfices engendrés par les investissements immatériels.
- Autoriser des amortissements fiscaux accélérés, l'inscription immédiate des investissements dans la R-D à un compte de charge ou une déduction supplémentaire.
- Aider au financement des investissements dans la R-D en autorisant des déductions d'intérêts plus favorables.
- Et diminuer les charges sociales frappant le revenu brut des salariés qui créent des actifs immatériels (OCDE, 2009c).

En 2008, 21 pays de l'OCDE, contre 18 en 2004, comptaient un dispositif de crédits d'impôt pour R-D. Toutefois, le régime mis en place en Nouvelle-Zélande en 2008 a pris fin en 2009. La France et l'Espagne sont les plus généreuses en la matière et n'opèrent pas de distinction entre les grandes et les petites entreprises (figure 4.5). Le Canada et les Pays-Bas sont plus prodigues pour les petites entreprises que pour les grandes. Des économies émergentes utilisent également ces instruments pour encourager les investissements dans la R-D ; l'Afrique du Sud, le Brésil, la Chine et l'Inde ont ainsi créé un environnement fiscal généreux et compétitif pour les investissements dans la R-D (OCDE, 2009d).

Figure 4.5. Taux de subvention fiscale pour 1 USD de R-D, grandes entreprises et PME, 2008



Note : Les données statistiques pour 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 : OCDE (2009), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.

La justification des crédits d'impôt pour R-D est parfois malaisée. Différents motifs peuvent en effet entraîner la remise en question, dont notamment la lourdeur de la charge administrative que les programmes de crédits d'impôt pour R-D imposent aux pouvoirs publics (pour par exemple identifier les activités de R-D donnant droit à ces crédits), selon l'efficacité des organismes qui gèrent le programme (le fisc, par exemple)

et l'architecture de l'instrument. L'argument des dysfonctionnements du marché est aussi parfois difficile à transcrire en politique active. En général, les retombées positives sont difficiles à mesurer, de même que le surcroît d'activité de R-D que suscite l'allégement fiscal. Enfin, la relation directe entre ce dernier et les activités de R-D susceptibles d'en bénéficier est difficile à démontrer.

Néanmoins, les crédits d'impôt pour R-D peuvent être préférés aux aides discrétionnaires, dans la mesure où la gestion du programme consomme moins de ressources publiques. Il se peut aussi que les entités qui effectuent le R-D soient mieux placées pour décider quel est le meilleur usage à faire des fonds prévus par un programme d'incitation fiscale. Cependant, la marge de manœuvre disponible pour subventionner une R-D générique peut être plus grande que sous un dispositif d'aide discrétionnaire, à condition que les pratiques d'audit des demandes de crédit d'impôt pour R-D sont d'une qualité suffisante. Les crédits d'impôt pour R-D peuvent aussi être préférés à des déductions fiscales plus importantes ou à des déductions de coûts courants ou de dépenses en capital concernant la R-D, dans la mesure où le montant de l'aide ainsi accordée n'est pas proportionnel au taux d'imposition de la personne physique ou morale. Par rapport à des crédits d'impôt fondés sur l'accroissement de la dépense de R-D (crédits « progressifs »), les mesures assises sur le volume total de la R-D présentent certains avantages en dépit des effets d'aubaine plus importants qu'elles impliquent généralement. Il n'en reste pas moins que même avec les crédits d'impôt progressifs, l'aide fiscale peut alimenter, pour une bonne part, une R-D qui aurait été accomplie sans elle.

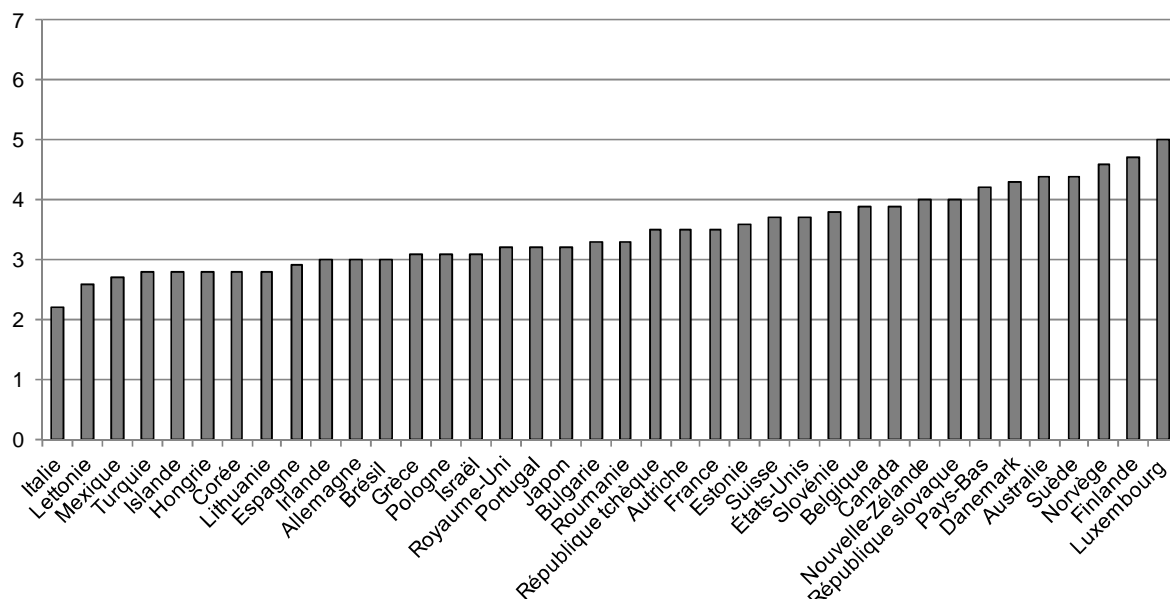
Lorsqu'ils évaluent le montant total des allègements fiscaux en faveur de la R-D, les décideurs doivent bien prendre en compte non seulement le traitement fiscal des dépenses de R-D, mais aussi la fiscalité des bénéfices tirés des investissements dans la R-D. Dans certains cas, les entreprises ayant des activités de R-D fiscalement assistées peuvent largement éluder l'impôt national sur les bénéfices liés à la R-D, comme les brevets. Par exemple, des accords spéciaux de partage des coûts entre la maison mère nationale et les filiales étrangères, ainsi que l'application de prix n'assurant pas la pleine concurrence aux transactions entre filiales (les « prix de transfert »), permettent de défiscaliser dans le pays d'origine les bénéfices tirés de l'exploitation de la R-D. De telles structures peuvent aussi être mises à contribution pour réduire de manière artificielle les bénéfices qui sont tirés d'autres activités commerciales imposables dans le pays d'origine. Cette situation peut se produire lorsqu'une société étrangère détenant la propriété intellectuelle donne cette propriété en licence à sa maison mère, ou lui prête des capitaux tirés de son activité d'octroi de licences à l'étranger, à des tarifs non conformes au principe de pleine concurrence (OCDE, 2009c).

Garanties de crédit

Les difficultés rencontrées par les entreprises pour obtenir des prêts se sont récemment accrues (figure 4.6). En effet, la crise financière a conduit les banques à se montrer moins réceptives à leurs demandes d'emprunt. La facilité d'accès au crédit est également perçue assez différemment d'un pays à l'autre, ce qui donne à penser qu'il existe d'importantes disparités au niveau mondial dans l'aptitude des entreprises à attirer des ressources financières.

Figure 4.6. Facilité d'accès au crédit, 2009

1 = impossible, 7 = facile



Note : Les données statistiques pour 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 : OCDE (2009), « Mesurer l'entrepreneuriat : Une collection d'indicateurs », à partir de Forum économique mondial, *Global Competitiveness Report 2009*.

Les garanties de crédit forment une catégorie de programmes d'assistance qui permettent à l'État de faciliter l'accès à des financements externes. Ces garanties assurent les prêteurs contre le risque de défaillance. Elles peuvent en particulier atténuer les problèmes liés aux insuffisances de garantie des jeunes entreprises, et peuvent donc susciter une hausse des taux de création d'entreprise et une croissance plus forte des jeunes entreprises innovantes. Elles peuvent aussi s'avérer socialement souhaitables dans la mesure où elles renforcent les relations entre les banques et les entrepreneurs (Petersen et Rajan, 1995).

Les garanties de crédit ne résolvent pas le problème de l'antisélection, car elles n'aident pas à détecter les emprunteurs qui seront solvables. Elles ne diminuent pas forcément le risque *a posteriori* d'aléa moral entre emprunteurs, et peuvent même rehausser ce risque chez les prêteurs, dans la mesure où le dispositif abaisse les coûts liés aux défaillances des entreprises insolvables. Deux caractéristiques des programmes de garanties d'emprunt ont une incidence sur leur efficacité. La première est le paiement d'une prime d'assurance par l'emprunteur. Cette prime doit être suffisamment élevée pour que les entreprises sans contraintes particulières soient dissuadées de déposer un dossier, mais suffisamment modérée pour que les autres entreprises soient en mesure de se porter candidates. La seconde est la part du prêt garantie par le programme. Une part plus élevée peut permettre à des emprunteurs plus contraints et dépourvus de garantie d'obtenir davantage de financements externes, mais peut aussi peser négativement sur les efforts de sélection et de suivi déployés par les prêteurs. Par conséquent, les garanties de crédit peuvent augmenter le nombre d'emprunteurs acceptés, mais aussi relever le taux de

faillite parmi ceux qui n'ont pas bénéficié de la garantie, pour des raisons tant d'antisélection que d'aléa moral.

Rares – et mitigées – sont les données factuelles sur l'efficacité de ces programmes d'usage pourtant fréquent. Les évaluations qui ont été menées se sont principalement intéressées aux taux de défaillance et à l'additionnalité, c'est-à-dire à la mesure dans laquelle ils ont profité à des entreprises qui, sans eux, n'auraient pas obtenu de prêt. De récentes données recueillies au niveau des entreprises françaises soulignent les disparités d'efficacité de ces programmes en termes de croissance des entreprises fondées récemment et de création d'entreprises nouvelles (Lelarge *et al.*, 2008).

Partenariats public-privé

Tous les pays ont des ressources limitées et doivent se livrer à une certaine hiérarchisation des efforts qu'ils consentent, en ciblant notamment les domaines susceptibles d'afficher une rentabilité sociale particulièrement élevée. Les partenariats public-privé (PPP) de R-D et d'innovation offrent aux secteurs public et privé un cadre commun où joindre leurs forces là où ils ont des intérêts complémentaires mais ne pourraient agir seuls de manière aussi efficiente (OCDE, 2006b). Ces PPP se sont multipliés dans la R-D et l'innovation parce qu'ils sont en mesure de remédier efficacement aux insuffisances des systèmes d'innovation (par exemple, le manque d'interactions entre l'industrie et la recherche publique, et une insuffisance de coopération « stratégique » à long terme) ; d'accroître l'efficacité de l'action publique en traitant certains dysfonctionnements du marché qui pèsent sur les processus d'innovation (par exemple, le poids des coûts et des risques engendré par la recherche préconcurrentielle) ; et de satisfaire les nouveaux besoins de la société, notamment lorsque cet effort nécessite des recherches pluridisciplinaires de longue haleine (voir le chapitre 7).

De tels bénéfices potentiels mettent à l'épreuve la capacité des autorités à utiliser les PPP pour les bons objectifs, ainsi qu'à les gérer efficacement. Les PPP sont utilisés dans des domaines prioritaires, et notamment pour la R-D à finalité sociétale. Les appels à la concurrence sont un moyen efficace de faire surgir des informations sur les nouvelles combinaisons d'innovations et sur les formes émergentes de coopération entre les divers types d'acteurs. Globalement, les PPP aident à accroître la réactivité de la politique d'innovation face aux besoins évolutifs des entreprises.

L'entrepreneuriat

L'entrepreneuriat est de plus en plus considéré comme un moteur important de la croissance économique, de la productivité, de l'innovation et de l'emploi, et constitue de l'avis général un aspect essentiel du dynamisme économique (OCDE, 2009a). Les entrepreneurs alimentent l'innovation en mettant au point de nouveaux produits, services ou procédés, ou en améliorant les produits, services et procédés existants. Les nouvelles technologies et leurs applications stimulent la croissance des nouvelles entreprises et renforcent l'efficacité et la productivité des entreprises déjà en place. Toutefois, la compréhension des liens entre l'entrepreneuriat et ses répercussions potentielles est imparfaite. Ce déficit d'information s'explique en grande partie par l'absence de définitions et d'indicateurs permettant de comparer sur le plan international les entrepreneurs, l'entrepreneuriat et l'activité entrepreneuriale (encadré 4.2).

Encadré 4.2. Définir et mesurer l'entrepreneuriat

Avec le soutien de la Fondation Kauffmann, l'OCDE a lancé le Programme d'indicateurs de l'entrepreneuriat (EIP) afin d'élaborer des définitions et des concepts standard applicables au recueil de statistiques sur l'entrepreneuriat pouvant servir à l'action publique. Eurostat s'est associé à cette activité en 2007, et l'EIP est aujourd'hui un programme conjoint OCDE-Eurostat.

Les définitions suivantes de l'entrepreneuriat ont été établies par l'EIP :

- Les *entrepreneurs* sont des individus (propriétaires d'entreprise) qui cherchent à produire de la valeur en créant ou en étendant une activité économique par l'identification et l'exploitation de nouveaux produits, procédés ou marchés.
- L'« *activité entrepreneuriale* » est une activité humaine visant à créer de la valeur grâce à la création ou à l'expansion d'une activité économique par l'identification et l'exploitation de nouveaux produits, procédés ou marchés.
- L'*entrepreneuriat* est le phénomène associé à l'activité entrepreneuriale.

Source : OCDE (2009), « Mesurer l'entrepreneuriat : Une collection d'indicateurs », OCDE, Paris.

Les mutations technologiques rapides et le besoin constant pour les entreprises de s'adapter ont de plus en plus mis en relief le dynamisme et la flexibilité qu'offre l'entrepreneuriat. Les entreprises innovantes ont besoin d'avoir accès aux marchés internationaux non seulement pour accroître leur chiffre d'affaires, mais aussi pour développer les connaissances, les compétences et les réseaux nécessaires à leur croissance à long terme et à leur compétitivité. Les obstacles tarifaires et non tarifaires aux échanges peuvent entraver l'entrepreneuriat en limitant des possibilités d'internationalisation qui sont importantes pour toutes les entreprises indépendamment de leur taille, qu'il s'agisse de multinationales, de PME s'intégrant à des filières mondiales d'approvisionnement ou de structures entrepreneuriales à la recherche d'une forte croissance.

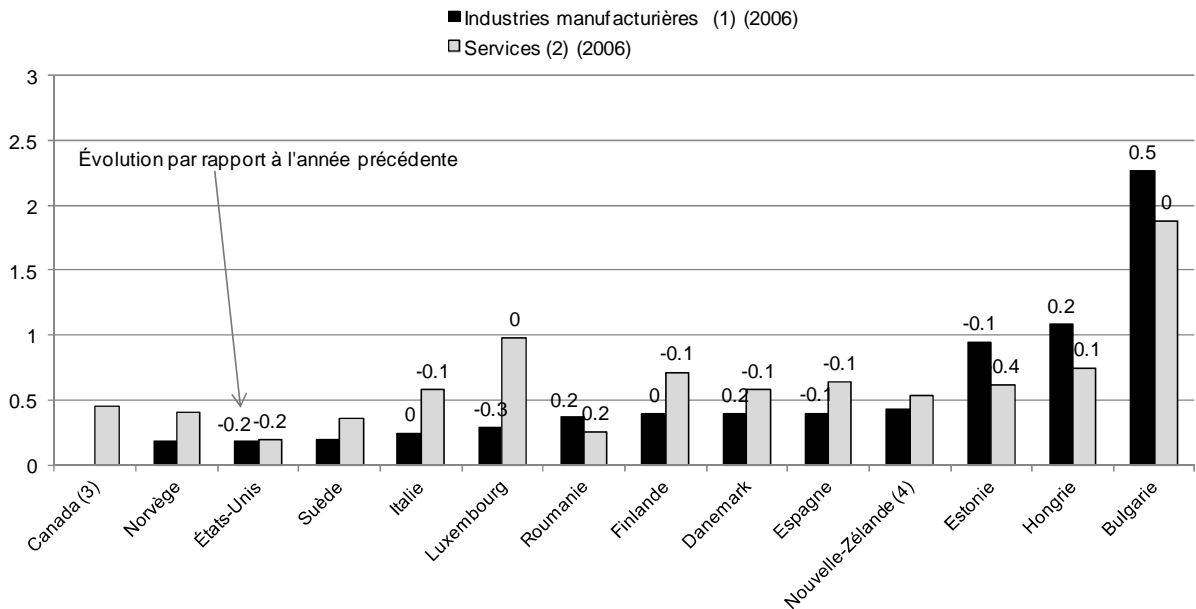
Soucieux de développer les compétences nécessaires pour travailler à l'échelle internationale et aider les PME à réaliser leur potentiel de croissance, les responsables des politiques de l'entrepreneuriat ont élargi ces dernières : guichets uniques, programmes de formation, activités de maillage, services de conseil et aides à l'internationalisation. Toutefois, la multiplication de ces services ne les rend pas forcément aptes à toucher la cible visée ou à fournir un niveau de qualité adapté.

Dans la plupart des pays (figure 4.7), on dénombre peu de jeunes entreprises à forte croissance, ou « gazelles » (terme utilisé pour la première fois par Birch, 1979), alors qu'elles sont apportent une importante contribution à la croissance du PIB et de l'emploi. Les recherches menées montrent que les jeunes entreprises de création récente ont constitué ces trente dernières années la première source d'emplois nouveaux aux États-Unis (Stangler, 2009). De son côté, le *US Census Bureau* a conduit des analyses selon lesquelles les entreprises âgées de moins de cinq ans ont créé en 2007 près des deux tiers des nouveaux emplois nets (Haltiwanger *et al.*, 2009).

Alors même que l'importance des entrepreneurs à forte croissance est largement reconnue, les pouvoirs publics sont confrontés à différentes difficultés pour élaborer des politiques visant explicitement cette catégorie (et dépassant le simple cadre de l'environnement des entreprises). Il est notamment malaisé de cerner, et donc de cibler, les individus ou les entités naissantes ayant un potentiel de croissance.

Figure 4.7. Proportion de gazelles (dans l'optique de l'emploi), 2006

En pourcentage de l'ensemble des entreprises d'au moins 10 salariés



Notes : 1. Mines et carrières ; industries manufacturières ; électricité, gaz et eau. 2. Commerce de gros et de détail ; hôtellerie et restauration ; transports, entreposage et communications ; intermédiation financière ; immobilier, location et activités commerciales. 3. Entreprises de moins de 250 salariés. 4. 2008.

Source : OCDE (2009), « Mesurer l'entrepreneuriat : Une collection d'indicateurs », OCDE, Paris.

La dynamique de la création d'entreprise

Le processus d'entrée et de sortie des entreprises – de destruction créatrice – est un élément important de la croissance globale de l'emploi et de la productivité des pays (OCDE, 2009e ; Bartelsman *et al.*, 2009a). La sélection opérée par le marché conduit à la sortie des entreprises les moins productives et à la réussite des plus productives. Les jeunes entreprises jouent un rôle crucial dans cette dynamique, qui façonne la croissance globale de la productivité.

L'expérimentation, l'apprentissage et la sélection sous-tendent la dynamique des jeunes entreprises, qui se caractérise par des taux élevés de création et de destruction brutes d'emplois. Les probabilités de sortie du marché et de rotation élevée des emplois sont plus fortes parmi les jeunes entreprises ; mais celles qui survivent croissent plus rapidement que les entreprises plus anciennes. Cette dynamique binaire – « croître ou sortir » – (Bartelsman, *et al.*, 2009a ; OCDE, 2009e) s'observe dans plusieurs pays et donne à penser que la création d'entreprise et la dynamique des jeunes entreprises sont importantes si l'on veut comprendre et quantifier les processus expliquant les différences internationales observées dans la croissance globale de l'emploi et de la productivité. À titre d'exemple, une étude récente concernant les États-Unis montre que les créations d'entreprises représentent, quelle que soit l'année, 3 % environ de l'emploi total du pays (par rapport à un flux net moyen annuel de 2.2 %).

L'ampleur de la contribution de la destruction créatrice à la croissance varie selon le pays, toutefois, même une fois les différences de composition sectorielle des économies prises en compte. Les faits disponibles mettent en lumière de forts écarts dans les taux d'entrée (taille des entreprises à l'entrée), mais aussi dans les performances qu'affichent les jeunes entreprises une fois entrées sur le marché. De tels écarts reflètent assez probablement le rôle du cadre réglementaire et institutionnel et de la structure des marchés, qui influent de diverses manières sur la dynamique des réaffectations. Par exemple, l'existence de barrières élevées à l'entrée, de subventions aux opérateurs historiques ou de mesures publiques susceptibles de retarder la sortie d'entreprises défaillantes peut brider la concurrence et ralentir le processus de réaffectation par rapport à ce que l'on observerait dans une économie dépourvue de barrières (Bartelsman *et al.*, 2009a). Les réglementations locales, les accords entre acteurs (fournisseurs ou distributeurs) historiques du marché, l'accès limité aux ressources locales pour les intrants, la législation des faillites et les réglementations des marchés de produits contribuent aussi, de leur côté, à réduire le taux d'entrée de nouvelles entreprises (c'est-à-dire le taux d'entrepreneuriat). Ces barrières portent préjudice à la concurrence et aux activités entrepreneuriales d'un secteur donné et, partant, font un tort considérable au renouveau industriel et à l'innovation (Aghion *et al.*, 2005).

Dans tous les pays, la contribution des nouvelles entreprises à la croissance de la productivité et de l'emploi est beaucoup plus forte et positive dans les secteurs de haute technologie, et les faits montrent à l'envi que les entrepreneurs revêtent une importance cruciale pour les secteurs présentant des débouchés technologiques potentiels – à l'instar des secteurs concernés par des défis mondiaux tels que le changement climatique (technologies non polluantes, énergies renouvelables, etc.) et la santé (par exemple, les biotechnologies).

Les effets de la crise économique

En novembre 2009, l'OCDE a publié les premiers éléments indiquant en quoi la récession avait affecté l'entrepreneuriat dans différents pays en 2008 et pendant une partie de 2009 (figures 4.8 et 4.9). Son rapport a montré que la création d'entreprises avait reculé et que les sorties d'entreprises s'étaient accrues (OCDE, 2009a), et que cette évolution avait eu des conséquences potentiellement importantes sur la création d'emplois. Si les sorties sont une composante ordinaire de l'activité des entreprises, l'étude montre la simultanéité de la hausse de ces sorties et de la baisse de la création d'entreprises dans l'ensemble de la zone OCDE. Elle met ainsi en lumière l'urgence de mesures visant à encourager et soutenir les créations d'entreprises afin de créer des emplois nouveaux et de pérenniser la reprise économique mondiale.

Les effets de la crise appellent des commentaires nuancés. D'un côté, les faits semblent montrer que les récessions donnent aux entreprises une occasion de se restructurer à moindre coût (Hall, 1991 ; Davis et Haltiwanger, 1990 ; Cooper et Haltiwanger, 1993 ; Caballero et Hammour, 1994). De l'autre, une vision « liquidative » peut conduire à conclure qu'à quelque chose malheur est bon, dans la mesure où les récessions facilitent la réaffectation des ressources des entités les moins productives vers les entités les plus productives. Il se peut toutefois que la hausse des destructions d'emplois ne soit pas compensée par celle des créations de nouveaux emplois (Caballero et Hammour, 2005). Au cours des crises précédentes, le regain de destruction n'a ainsi pas été compensé par une hausse de la création d'emplois ou d'entreprises (Davis *et al.*,

1996). Néanmoins, il est encore trop tôt pour évaluer l'impact à long terme de la crise actuelle.

Figure 4.8. Entrées d'entreprises entre 2005 et le premier semestre de 2009

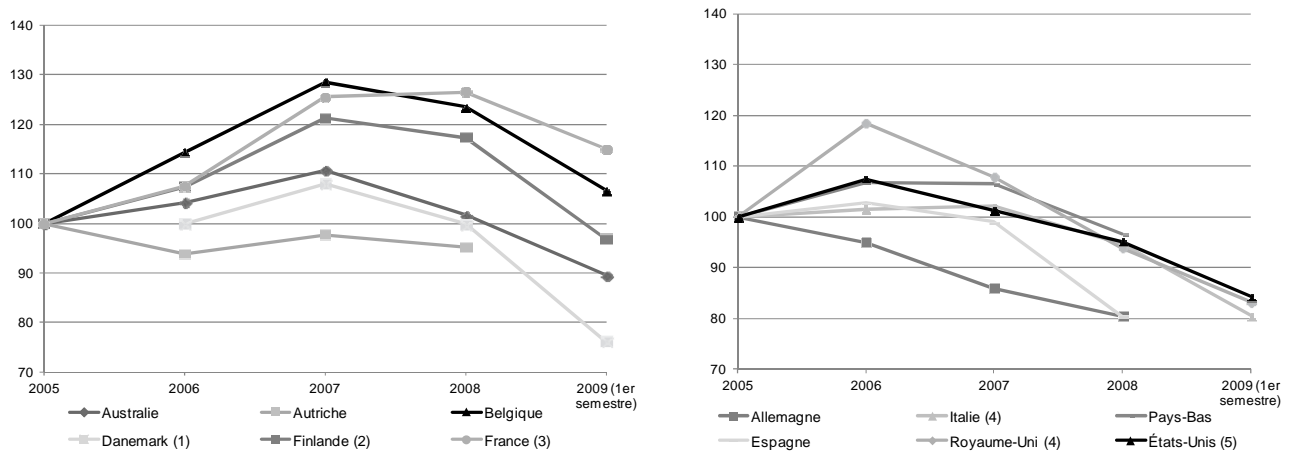
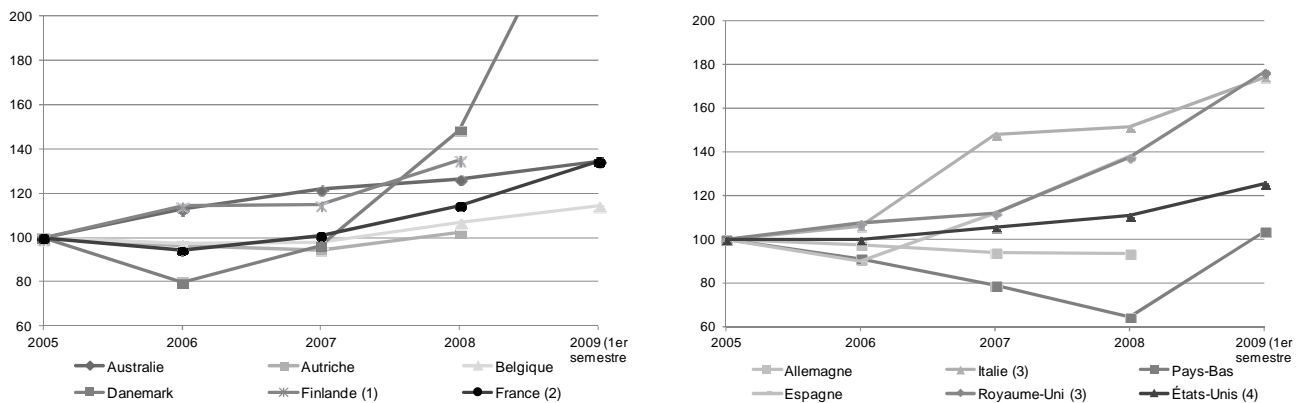


Figure 4.9. Sorties d'entreprises entre 2005 et le premier semestre de 2009



1. Les données relatives au Danemark ne sont disponibles qu'à compter de 2006 (donc 2006 = 100). 2. Les données font référence au premier trimestre de chaque année. 3. Les données relatives à la France excluent les immatriculations des travailleurs indépendants afin d'atténuer la distorsion qu'induit dans les résultats de 2009 la modification intervenue dans le recueil des données (régime de l'auto-entrepreneur). 4. Les données de 2009 ne reposent que sur le premier trimestre. 5. Les données font référence au premier trimestre de chaque année.

Source : OCDE (2009), « Mesurer l'entrepreneuriat : Une collection d'indicateurs », OCDE, Paris.

Le poids de la réglementation

Réglementation de l'entrée sur le marché

Certains aspects du cadre réglementaire ont une importance particulière pour l'entrepreneuriat, en raison de leur impact disproportionné sur les jeunes pousses (*start-ups*) et les entreprises nouvelles : ce sont les réglementations applicables à l'immatricula-

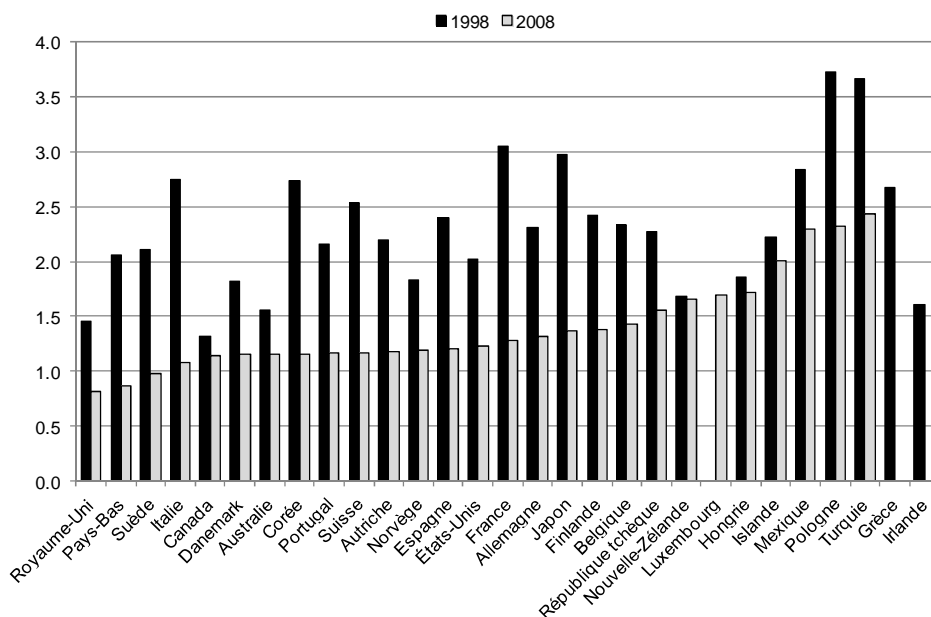
tion des nouvelles entreprises, aux procédures de faillite et de cessation de paiement, à la fiscalité et au marché du travail.

Les entreprises petites et nouvelles pâtissent de manière disproportionnée des formalités administratives excessives, dont la charge est nettement plus lourde pour elles que pour les entreprises de plus grande taille (OCDE, 2001). Les frais que doit supporter un entrepreneur pour ouvrir son entreprise (Fisman et Sarria-Allende, 2010 ; Klapper *et al.*, 2006) et les délais induits par la réglementation s'appliquant à l'entrée (Ciccone et Papaioannou, 2007) ont pour corollaire des taux d'entrée plus faibles. Les pays dans lesquels l'autorisation d'exercer s'obtient plus rapidement et à moindres frais affichent des taux d'entrée nettement plus élevés dans les secteurs qui présentent naturellement des volumes d'entrée plus importants (Klapper *et al.*, 2006 ; Ciccone et Papaioannou, 2007).

La réglementation de l'entrée sur le marché pèse non seulement sur le taux d'entrée des nouvelles entreprises, mais aussi sur la taille moyenne des entrants et la croissance des jeunes entreprises. Elle peut contraindre les nouveaux entrants à afficher d'emblée une certaine taille, et les entreprises déjà installées dans des secteurs à forte croissance à croître plus lentement (Klapper *et al.*, 2006). De manière plus générale, des données microéconométriques internationales confirment qu'une réglementation stricte des marchés du travail et des produits a un impact négatif sur l'entrée des entreprises car elle limite les effets positifs des réseaux sociaux et des compétences entrepreneuriaux, tout en amplifiant le rôle des attitudes à l'égard du risque. Ces effets sont particulièrement forts pour les entrepreneurs « schumpeteriens » qui se lancent dans un nouveau créneau (Ardagna et Lusardi, 2008). Par ailleurs, le renforcement de la réglementation des marchés de produits et du travail va de pair avec un gonflement du secteur informel (Loayza *et al.*, 2006), ce qui peut peser sur la croissance des jeunes entreprises, notamment dans les pays en développement.

On trouvera à la figure 4.10 des détails sur les obstacles à l'entrepreneuriat présents dans les pays de l'OCDE. Les données répondent à une définition large de ces obstacles : contraintes administratives pour créer une entreprise, obstacles juridiques à l'entrée, législation sur les faillites, protection des droits de propriété, protection des investisseurs et réglementation du marché du travail (Wölfl *et al.*, 2009). Comme le montre cette figure, la plupart des pays ont nettement réduit ces obstacles ces derniers temps, même si des écarts marqués demeurent.

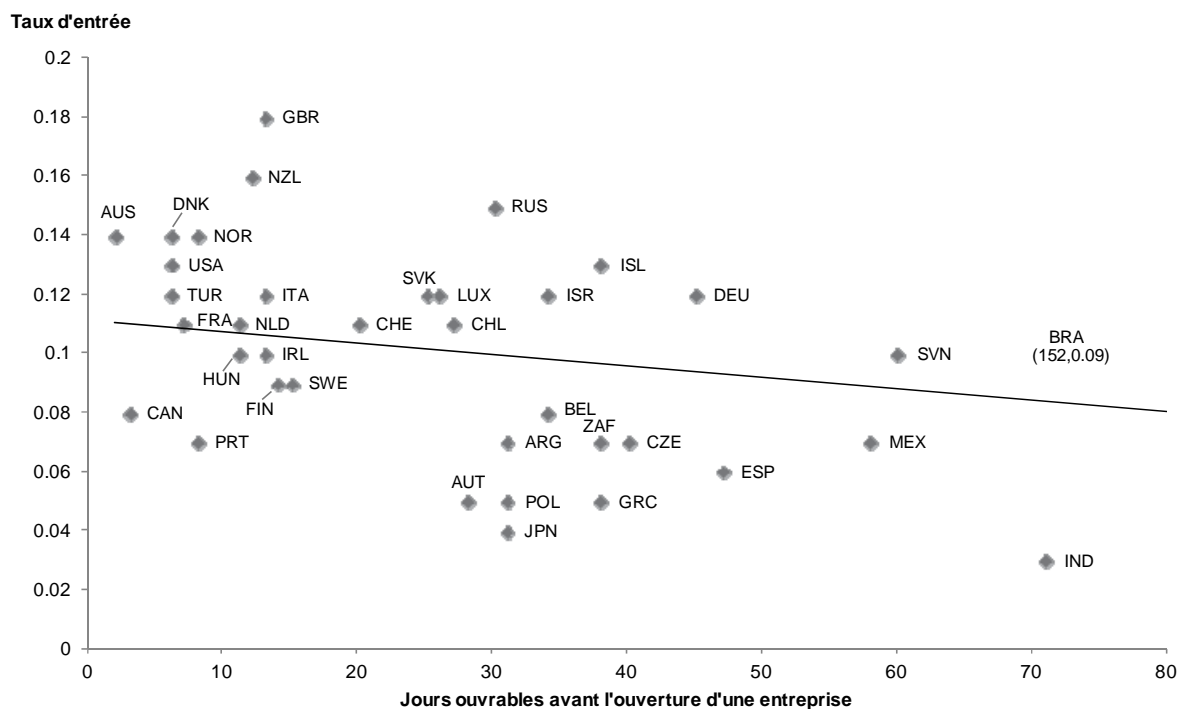
Figure 4.10. Obstacles à l'entrepreneuriat
Échelle de 0 à 6, du moins restrictif au plus restrictif



Source : A.Wölfl *et al.* (2009), « Ten Years of Product Market Reform in OECD Countries – Insights from a Revised PMR Indicator », Document de travail du Département des affaires économiques, n° 695, OCDE, Paris.

La durée du processus de création d'une entreprise varie encore beaucoup d'un pays à l'autre. Le nombre de jours que l'on estime nécessaire pour créer une entreprise a des conséquences tant sur la création d'entreprise que sur l'économie informelle. Dans les pays en développement en particulier, les procédures d'autorisation administrative sont souvent une contrainte importante pour l'activité entrepreneuriale, et ne sont pas sans conséquence sur le niveau de corruption (De Soto, 1990). Différents moyens technologiques, dont le recours à des registres d'entreprises électroniques, peuvent aider à atténuer ces contraintes et faciliter le passage de l'économie informelle à l'économie formelle (Mullainathan et Schnabl, 2009 ; Klapper, Amit et Guillen, 2009). Comme le montre la figure 4.11, il existe une corrélation négative entre le nombre de jours nécessaires pour ouvrir une entreprise et le taux d'entrée des entreprises, mesuré comme étant le rapport entre le nombre de sociétés à responsabilité limitée nouvellement immatriculées et le nombre total d'immatriculations de sociétés. Il est probable qu'une simplification des procédures permettrait de relever les taux d'entrée.

Figure 4.11. Délai nécessaire, en jours, pour créer une entreprise et taux d'entrée, 2007 (ou dernière année disponible)



Note : les données concernant l'Argentine, la Belgique, le Chili, la Finlande, la France, l'Inde, l'Indonésie, Israël, la Norvège, la Pologne et la République tchèque font référence à 2006. Les données concernant l'Allemagne, l'Afrique du Sud, le Brésil, les États-Unis, le Japon, le Luxembourg, le Mexique et les Pays-Bas font référence à 2005. Les données concernant la Grèce font référence à 2004. Les données statistiques pour 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 : calculs de l'OCDE basés sur les données de *Doing Business*, de la Banque mondiale, et sur l'enquête 2008 sur l'entrepreneuriat du Groupe de la Banque mondiale.

Alléger les formalités administratives afin d'améliorer la qualité des réglementations a également son importance pour faciliter la création d'entreprise. On peut pour cela recourir à des lois « guillotine » qui diminuent le nombre de réglementations inutiles, et à des guichets uniques permettant de favoriser l'accès à l'information et de réduire la paperasserie. Différents pays ont lancé à cet égard des programmes très variés (OCDE, 2003c, 2006c). Certains ont mis en œuvre des programmes permettant de calculer le coût total des formalités administratives, sur la base du Modèle des coûts standard inauguré aux Pays-Bas et qui est aujourd'hui largement diffusé. S'agissant de la réglementation en général, mais aussi plus spécifiquement de l'administration fiscale, de la vérification du respect des textes ou des inspections, la fixation d'objectifs de réduction des formalités administratives peut faciliter la création de PME et leur gestion.

La législation des faillites

Le risque de faillite, et son coût, sont particulièrement tangibles pour les entrepreneurs lorsque survient un repli économique. Des chiffres fournis par Creditreform (2009) montrent qu'en 2008, on comptait en Europe (UE-15, plus la Norvège et la Suisse) plus de 150 000 entreprises en cessation de paiements, c'est-à-dire 83 défaillances d'entreprise en moyenne sur 10 000, soit une hausse de 11 % par rapport à 2007, où 135 000 déclarations de faillite avaient été enregistrées. Aux États-Unis, 40 000 entreprises se sont mises en faillite en 2008 – une hausse de 41 % par rapport à l'année précédente. La même année, le Japon a enregistré 12 700 faillites, soit 12.7 % de plus qu'en 2007.

De manière plus générale, les règles applicables aux faillites jouent un rôle central dans la gestion des risques du processus entrepreneurial et peuvent contribuer à moins stigmatiser l'échec associé à la faillite. Cela nécessite souvent un ajustement des règles applicables aux cessations de paiements dans le but de permettre une fermeture ordonnée de l'entreprise, ou sa restructuration, dans la mesure où ces règles peuvent peser sur la décision que prennent ou ne prennent pas les entrepreneurs de créer une entreprise ou de s'engager dans un investissement risqué.

La sévérité de la législation applicable aux faillites bride l'entrepreneuriat, car elle alourdit le fardeau des entrepreneurs en cas d'échec. Simultanément, elle est synonyme de garantie forte pour l'investisseur et facilite donc l'accès à des emprunts moins onéreux ; elle peut donc augmenter les entrées. Ainsi, l'impact escompté de règles plus strictes pour les faillites est incertain, en raison des effets contraires de l'arbitrage à effectuer entre l'assurance contre la défaillance de l'entreprise et l'incidence de la législation des faillites sur l'offre de crédit. Les données empiriques relatives à l'impact de cette dernière sur l'entrée des entreprises et sur l'entrepreneuriat sont rares, et les résultats d'études à l'échelon national sont contrastés. De récentes études portant sur différents pays donnent à penser que les pays dont le régime des faillites est le moins souple ont des taux d'entrepreneuriat plus bas (Peng *et al.*, 2009 ; Armour et Cumming, 2008). L'impact des lois sur les faillites est également amplifié par d'éventuelles restrictions de la limitation de la responsabilité telles que l'exigence d'un capital minimum ; des éléments récents montrent ainsi que l'incidence d'une législation stricte des faillites est beaucoup plus marquée en présence de normes élevées de capital minimum pour constituer une société (Armour et Cumming, 2008).

Le contenu des lois sur la faillite peut aussi décider du délai dans lequel les entrepreneurs faillis sont autorisés à créer une nouvelle structure. Dans certains pays, ils doivent respecter un certain délai, dont le coût peut être élevé : une étude sur la performance des entreprises européennes connaissant la croissance la plus rapide indique que des entrepreneurs ayant déjà connu l'échec affichent un chiffre d'affaires et une croissance de l'emploi supérieurs aux autres (Rowe *et al.*, 2002).

Fiscalité

Par l'intermédiaire de la fiscalité générale (imposition du revenu des personnes physiques, imposition des sociétés et des plus-values, cotisations de sécurité sociale) et ciblée (incitations fiscales visant les jeunes pousses, les jeunes entreprises et les PME), la politique fiscale influe sur la décision des individus de se lancer ou non dans des activités entrepreneuriales. L'imposition du revenu des entreprises module le rendement après impôt des investissements et, par conséquent, les décisions d'investissement des entreprises et des entrepreneurs potentiels. La façon dont les pertes et les gains sont traités par la fiscalité, le caractère éventuellement non linéaire des barèmes fiscaux et les règles applicables en matière d'amortissement des pertes contribuent également à orienter le comportement des entrepreneurs face au risque. Un amortissement limité des pertes peut dissuader les entrepreneurs de se lancer dans des projets risqués qui, à l'instar de projets d'innovation, ont une rentabilité potentiellement élevée, au profit d'activités moins risquées dont le rendement moindre est effectivement taxé à un taux inférieur (OCDE, 2009c, 2009f ; Vartia, 2008).

Enfin, l'imposition des plus-values a elle aussi des répercussions sur l'entrepreneuriat. Si l'activité entrepreneuriale génère de manière intrinsèque davantage de plus-values que d'autres choix d'emploi ou d'investissement, elle peut être stimulée par une moindre imposition des plus-values. Les taux de cette imposition pèsent aussi sur l'offre de capital-risque dont bénéficient les jeunes pousses (Poterba, 1989). Toutefois, l'exonération fiscale des plus-values peut créer des possibilités d'évasion fiscale et des distorsions non voulues (OCDE, 2009f).

Les études internationales concernant l'impact de la fiscalité sur l'entrepreneuriat pâtissent des difficultés que présente le calcul de taux d'imposition comparables. Djankov *et al.* (2008) ont calculé pour l'année 2004 des taux d'imposition comparables applicables aux mêmes entreprises nationales standardisées de 85 pays. Selon leurs conclusions, une augmentation du taux d'imposition effectif des sociétés de la première année va de pair avec des taux d'entrée de sociétés officiellement immatriculées plus faibles, et diminue la densité d'entreprises. Une étude récente examine les possibles distorsions fiscales créées par l'imposition des personnes physiques et du revenu et par les prélèvements sociaux (l'ensemble formant les « prélèvements obligatoires ») sous deux angles : la décision de passer du salariat au travail indépendant et la décision de se constituer ou non en société. Cette dernière décision a toutes les chances de peser sur les perspectives de croissance des jeunes entreprises, dans la mesure où la constitution en société est généralement associée à un accès plus facile à des capitaux externes. Le rapport fournit des données issues de quatre pays de l'OCDE (Royaume-Uni, Suède, Norvège et Nouvelle-Zélande) pour 2007, en fonction de l'impact de taux d'imposition officiels moyens globaux. Il résulte de cette analyse qu'un niveau élevé d'imposition du revenu des personnes physiques et un niveau moindre d'imposition des plus-values et de l'impôt sur la société vont de pair avec un niveau plus élevé d'entrepreneuriat.

Les réglementations du marché du travail

Les réglementations du marché du travail ont elles aussi un impact sur l'entrepreneuriat. En effet, elles influent sur le choix que fait l'individu de devenir ou non entrepreneur, dans la mesure où elles pèsent sur le niveau de risque qu'entraîne cette décision. Les réglementations du marché du travail et les avantages du salariat font des emplois salariés un choix beaucoup moins risqué que le travail indépendant. Parallèlement, des règles strictes en matière d'embauche et de licenciement, l'existence d'un salaire minimal et les extensions administratives des conventions collectives accroissent les coûts d'ajustement des entrepreneurs potentiels, qui peuvent en conséquence renoncer à devenir employeurs. De plus, les réglementations du marché du travail, lorsqu'elles s'appliquent aux entreprises dépassant une certaine taille, peuvent fausser les incitations qu'ont les entrepreneurs à passer ce seuil. Des travaux empiriques fondés sur des données internationales harmonisées au niveau de l'entreprise montrent qu'une législation de protection de l'emploi (LPE) stricte, par exemple en matière d'embauche et de licenciement, ralentit la réaffectation des ressources par le truchement de l'entrée et de la sortie d'entreprises (voir par exemple Haltiwanger *et al.*, 2008 ; OCDE, 2009e, chapitre 2), et affiche une corrélation négative avec l'insertion professionnelle (Autor *et al.*, 2007, pour les États-Unis).

Les réglementations du marché du travail sont également susceptibles de retentir sur la croissance des jeunes entreprises innovantes et sur leurs décisions d'investissement. La LPE affiche une relation négative avec la productivité (voir par exemple Bassanini *et al.*, 2009 ; Bartelsman, Perotti et Scarpetta, 2008) et n'incite guère aux investissements risqués et innovants en raison des coûts élevés de licenciement en cas d'échec (Bartelsman et Hinloopen, 2005 ; Bartelsman *et al.* (2009b)). Ces coûts risquent d'être particulièrement élevés dans les secteurs, comme ceux des TIC, qui connaissent des mutations technologiques rapides nécessitant de prompts ajustements (Samaniego, 2006).

On dispose de peu d'informations quant à l'effet des politiques restreignant la mobilité professionnelle des travailleurs qualifiés sur la création de jeunes entreprises innovantes. De récentes données concernant les États-Unis laissent toutefois entendre que les restrictions légales de la mobilité (comme par exemple les accords de non-concurrence signés par les salariés) ont un retentissement sur les inventeurs qui se spécialisent dans des domaines techniques étroits (Marx *et al.*, 2009). La menace de poursuites judiciaires peut empêcher le salarié de retrouver un emploi ailleurs, et empêche les jeunes pousses de constituer rapidement des équipes expérimentées. Elle peut également dissuader les entrepreneurs potentiels de créer une entreprise en raison des frais judiciaires potentiellement élevés qu'entraînerait un procès.

Les spécificités des systèmes nationaux de sécurité sociale peuvent aussi avoir des incidences sur la volonté d'entreprendre des salariés. Des données récentes incitent à penser que les entrepreneurs sont souvent d'anciens salariés, concernés à ce titre par l'architecture et la transférabilité de l'assurance-maladie et des prélèvements sociaux. Cette question n'a pas encore fait l'objet d'études approfondies. Les données américaines sur l'éventuel « verrouillage entrepreneurial » dû aux frais financiers et de santé associés à la perte d'une assurance-maladie fournie par l'employeur restent rares et ne permettent pas de tirer des conclusions définitives, même si de récentes données empiriques laissent augurer de la réalité de ce frein (Fairlie *et al.*, 2008). Ces différents éléments semblent donc confirmer l'importance que revêt, pour la mobilité, la transférabilité nationale et internationale des prélèvements sociaux.

Le rôle de la demande d'innovation

Maints pays de l'OCDE constatent de plus en plus que les politiques classiques d'innovation visant l'offre ne peuvent à elles seules, en dépit de leur importance, améliorer les performances de l'innovation et la productivité. Selon les théories qui font la part belle aux pressions de la demande, l'aptitude à produire des innovations est une caractéristique répandue et flexible, mais nécessite des signaux du marché (c'est-à-dire une demande). Par exemple, les solutions innovantes face à des défis mondiaux tels que le changement climatique et la sécurité de l'approvisionnement énergétique sont entravées non seulement par des obstacles technologiques, mais aussi par un manque de conditions de marché favorables. La fixation de tarifs justes – comme dans l'exemple du changement climatique – ou une réforme de la réglementation visant à susciter de nouveaux débouchés commerciaux font partie des outils les plus puissants que l'on peut utiliser pour renforcer les marchés de produits et de services innovants.

Les politiques de la demande peuvent s'appuyer sur toute une palette d'actions publiques, des marchés publics jusqu'à la normalisation, et nécessitent des savoirs et des compétences hautement spécialisés, ainsi que l'harmonisation des incitations offertes aux différentes parties prenantes (encadré 4.3). Les consommateurs aussi sont aujourd'hui à l'origine d'une forte demande d'innovation.

En tant qu'acheteur à grande échelle de biens et de services, le secteur public peut promouvoir l'innovation en se comportant en acquéreur informé et exigeant. Les marchés publics représentent le plus important et le plus visible des instruments dont dispose à cet égard la puissance publique. Il semble ainsi, selon les estimations, que les marchés publics représentent en moyenne de 10 à 15 % du PIB des pays de l'OCDE (OCDE, 2009g). Parmi les mécanismes permettant aux marchés publics de soutenir l'innovation figurent le rôle de l'usager précoce ou pilote d'innovations et la création de nouveaux marchés.

Il peut arriver que le cadre réglementaire et institutionnel dans lequel agissent les agences chargées des marchés publics n'encourage pas l'achat de biens, services ou travaux innovants. Des tensions peuvent survenir entre les marchés publics et l'innovation lorsque les achats de la puissance publique sont considérés dans les organismes étatiques comme une activité non pas stratégique, mais simplement opérationnelle. La clarté des instructions, des outils et du soutien peut contribuer à mieux faire apparaître la marge de manœuvre dont disposent ces organismes pour stimuler l'achat public d'innovations, et pour les exploiter (en tenant par exemple compte d'un cahier des charges fonctionnel dans les études de marché, en examinant les coûts du cycle de vie, en incluant l'innovation dans les critères de sélection et d'évaluation, etc.). Toutefois, instructions et bonnes pratiques ne suffisent pas à garantir un surcroît d'achats publics d'innovations : des incitations plus fortes peuvent être requises pour infléchir l'inertie et l'aversion au risque des responsables des marchés publics.

L'accès aux marchés publics peut être plus difficile pour les petites entreprises de création récente que pour les plus grandes entreprises. En effet, répondre aux appels d'offres de l'État coûte habituellement plus cher que répondre à des appels d'offres comparables du secteur privé. Le regroupement de contrats qui s'effectue pour diminuer le travail administratif peut aussi freiner la participation des PME aux très grands marchés publics en raison d'une capacité d'offre insuffisante (Clark et Moutray, 2004). D'autres obstacles à la participation des petites entreprises ont également été notés (Fee *et al.*, 2002), comme l'accès inadéquat aux informations utiles sur les contrats à venir, la lourdeur

de la documentation nécessaire, le temps et les frais qu'implique la préparation des offres, et les spécifications normalisées. De nombreux gouvernements travaillent à gommer la distorsion que présentent de manière intrinsèque les marchés publics au détriment des PME, notamment lorsque les critères de sélection et d'octroi favorisent les entreprises déjà implantées par rapport aux entreprises innovantes et aux jeunes pousses. L'Australie et les États-Unis, par exemple, fixent des quotas pour les PME. En Corée, un dispositif d'assurance des achats de nouvelles technologies impose aux organismes publics de donner la préférence aux produits fournis par des PME, qui bénéficient aussi d'une garantie de l'État au titre des nouvelles technologies. Dans l'UE, la loi sur les PME (ou *Small Business Act*) récemment présentée ne prévoit pas de quotas pour les PME, mais propose de modifier les procédures nationales applicables aux marchés publics pour établir des conditions normales de concurrence.

Encadré 4.3. Exemples de politiques d'innovation axées sur la demande

Les mesures axées sur la demande — réglementation, normes, fixation des prix, marchés publics — qui interviennent à l'extrémité du cycle d'innovation, attirent de plus en plus d'attention dans les pays de l'OCDE et les économies non membres, comme en témoignent les initiatives ci-après, qui visent expressément la demande d'innovation.

UE : la *Lead Market Initiative* (LMI) de la Commission européenne retient la cybersanté, les textiles de protection, la construction durable, le recyclage, les produits bio et les énergies renouvelables comme domaines dans lesquels il est possible, en associant marchés publics, réglementation et normes, de renforcer la compétitivité des entreprises les mieux placées sur ces marchés.

Finlande : l'Agence nationale de financement de l'innovation, Tekes, finance les marchés publics axés sur l'innovation afin d'atténuer les risques liés à la mise au point de biens et services innovants. Au cours de la première phase, celle de la planification des marchés publics, l'État finance entre 25 et 75 % des dépenses totales du projet. Au cours de la deuxième phase, celle de l'exécution proprement dite du marché, Tekes fournit une aide financière à l'acheteur ainsi qu'aux fournisseurs pour leurs dépenses de R-D et d'innovation.

France : l'article 26 de la loi de modernisation de l'économie favorise les marchés publics axés sur l'innovation auprès des PME. Il réserve 15 % des petits contrats de technologie aux PME innovantes. L'article s'applique à toutes les entreprises pouvant bénéficier du FCPI (Fonds commun de placement dans l'innovation), c'est-à-dire les PME qui consacrent de 10 à 15 % de leurs dépenses à la R-D ou répondent aux autres conditions concernant l'innovation.

Pays-Bas : le *Dutch Launching Customer Scheme* est un programme de sensibilisation et d'information sur l'utilisation des marchés publics par les responsables des achats dans l'administration et les fournisseurs. L'Agence néerlandaise pour l'innovation, SenterNovem, complète ce programme par des conseils aux municipalités et à d'autres organismes sur les moyens de promouvoir l'innovation par la mise en concurrence.

Corée : en vertu du programme d'assurance pour l'acquisition de nouvelles technologies, les organismes publics doivent privilégier les biens et services de PME, qui bénéficient également d'une garantie de l'État pour les nouvelles technologies. Dans le cadre de ce programme, l'administration coréenne des petites et moyennes entreprises finance le développement technologique des PME, dont les organismes publics achètent les produits pendant une certaine période.

Royaume-Uni : le Royaume-Uni veut favoriser davantage l'innovation par les marchés publics. Les ministères doivent élaborer et développer un plan de marchés publics axés sur l'innovation. L'Agence des marchés publics (OGC) et le ministère de l'Innovation (BIS) donnent aux acheteurs des conseils pratiques sur les moyens de veiller à ce que l'innovation soit intégrée aux pratiques en matière de marchés publics.

États-Unis : en 2003, dans le cadre de la *Small Business Act*, 95 milliards USD de marchés publics ont été accordés à des PME, l'objectif visé étant d'attribuer aux PME 23 % des contrats directs et 40 % des contrats de sous-traitance. Les agences doivent mesurer leurs résultats annuels et en rendre compte à l'administrateur chargé des petites entreprises et au Président des États-Unis.

La passation électronique de marchés publics, qui facilite l'accès à l'information et diminue les formalités administratives d'accès et de réponse aux appels d'offres, est une option susceptible de régler certains de ces problèmes. Les pays peuvent aussi envisager des moyens de garantir l'accès des PME à ces marchés publics. Il existe des mesures qui permettent de prendre en compte l'aversion au risque et les déficits d'information caractéristiques des acheteurs publics d'innovation et de leurs fournisseurs potentiels (voir l'exemple de la Finlande, encadré 4.3).

Malgré toutes ces évolutions et l'utilisation croissante des marchés publics pour stimuler l'innovation, il existe un risque que les achats publics d'innovations soient en porte-à-faux avec une bonne gouvernance. Les objectifs en matière d'innovation doivent être mis en balance avec la nécessité de l'intégrité. Dans leurs achats publics d'innovation, les pays de l'OCDE doivent respecter des règles nationales de concurrence et de marchés publics, ainsi que les normes et obligations internationales connexes (Recommandation du Conseil de l'OCDE sur le renforcement de l'intégrité dans les marchés publics, Accord sur les marchés publics de l'OMC, Directive communautaire sur les marchés publics, etc.). Ils doivent se pencher sur la distinction à faire entre achat public d'innovation et décision d'achat intelligente. Peut-être aussi convient-il de mettre en place des mécanismes particuliers pour superviser les achats publics d'innovation compte tenu des différents risques que présentent les biens et services au stade pré-commercial.

Les politiques de réglementation et les normes peuvent également contribuer à « tirer » l'innovation. Dans plusieurs domaines, la meilleure façon de corriger les dysfonctionnements et les distorsions du marché consiste à imposer par la voie réglementaire des décisions concernant des choix et des fonctionnements d'entreprise ou des produits de consommation, par le truchement soit de normes techniques (qui imposent aux exploitants l'utilisation d'une technologie donnée), soit de normes de performance qui fixent des objectifs précis. Sans être pour autant excessivement contraignantes, ces mesures doivent encourager le secteur privé à innover et à appliquer les meilleures technologies et démarches. Dans le domaine de l'environnement, on incitera ainsi à l'adoption de nouvelles normes et réglementations qui imposent aux exploitants le respect de politiques et de pratiques sobres en carbone et à haute efficacité, telles que l'obligation d'un volume plancher de biocarburants, en pourcentage de l'ensemble des sources d'énergie utilisées par les véhicules particuliers. À la différence d'autres politiques de l'innovation visant la demande (marchés publics, réglementation), la politique de normalisation pâtit de la difficulté supplémentaire que représente une dimension internationale imposant la compatibilité des normes et l'existence d'interfaces techniques par-delà les frontières.

À l'heure où les consommateurs et les usagers servent de catalyseurs à l'innovation en créant la demande et en facilitant sa diffusion, leur rôle a gagné en importance (voir le chapitre 3). La réglementation de la consommation et les programmes de sensibilisation jouent un rôle dans la promotion de l'innovation sur des marchés innovants clés et dans le renforcement de la concurrence. Des goulets d'étranglement tels que la fraude sur Internet, l'insuffisance de l'éducation des consommateurs ou les risques en matière de sécurité des produits peuvent sensiblement ralentir l'innovation en influant sur la demande ; les pouvoirs publics doivent donc leur prêter attention.

Les initiatives visant à promouvoir l'éducation et la sensibilisation des consommateurs peuvent contribuer à renforcer la transparence et aider les consommateurs à développer les compétences, les connaissances et la confiance nécessaires pour améliorer le fonctionnement du marché et, partant, encourager l'innovation et renforcer le bien-être de l'utilisateur. Il s'agit là d'un levier important de l'action publique qui est susceptible de renforcer l'information circulant entre les utilisateurs et les innovateurs. Pour être efficaces, les stratégies d'éducation et de sensibilisation ne doivent pas se contenter de traiter l'asymétrie informationnelle des transactions individuelles : elles doivent aussi contribuer à promouvoir de manière générale une participation critique et active du consommateur.

Les politiques d'innovation axées sur la demande représentent, à l'instar de celles qui visent l'offre, un domaine important d'évolution de l'action publique, mais ne vont pas sans risques. Par exemple, il peut arriver que les achats d'innovation par la puissance publique viennent à entraver la concurrence, opacifier les procédures applicables aux marchés publics, diminuer la rentabilité de l'investissement et accroître la vulnérabilité du secteur public à l'égard des fraudes. Dans tous les cas, les politiques publiques doivent satisfaire des critères précis de logique et d'efficacité.

Par ailleurs, la demande n'est pas indépendante de l'offre, dans la mesure où des restrictions telles que l'inélasticité relative de l'offre de chercheurs, des inadéquations de compétences, des carences de capacité physique ou les coûts des capitaux peuvent limiter l'effet de levier de la demande. À l'inverse des politiques d'innovation axées sur l'offre (aides à la R-D, etc.), les politiques visant la demande sont dans la plupart des cas administrées non pas par le ministère de l'« Innovation », mais par des départements ministériels ou des ministères sectoriels chargés de domaines tels que l'environnement, la consommation, l'énergie, les TIC, la santé, la défense ou les transports. Cette situation impose donc une coordination et une cohérence des politiques entre les différents acteurs.

Dans de nombreux cas, les politiques de la demande peuvent être mieux placées pour stimuler l'innovation progressive en incitant davantage les entreprises à participer à tel ou tel domaine d'innovation, alors que les politiques de l'offre, sous forme par exemple d'investissements publics dans la R-D, peuvent mieux stimuler des avancées plus radicales.

Principales constatations

Pour que les entreprises participent à l'innovation et que les avantages qui en découlent profitent à l'ensemble de l'économie et de la société, il faut que l'activité innovante soit assise sur un socle solide, ce qui suppose un cadre d'action articulé sur des « conditions-cadres » – politique macroéconomique judicieuse, concurrence, ouverture aux échanges et aux investissements internationaux, régimes fiscal et financier. Ces conditions-cadres ont pris de l'importance ces dernières années, du fait que les entreprises et les investisseurs recherchent les environnements les plus favorables et sont plus mobiles. Pour concrétiser les avantages de l'innovation aux niveaux national, régional et local, les pouvoirs publics et les autres acteurs devront de plus en plus procéder aux investissements et aux réformes qui offriront un environnement propice à l'innovation. L'accès au financement constitue une contrainte de taille pour l'innovation dans l'entreprise, qui est par définition risquée et nécessite des investissements devant parfois s'inscrire dans le long terme.

Bien que des acteurs de plus en plus variés interviennent dans le processus d'innovation, les entreprises demeurent le principal vecteur de transformation des bonnes idées en emplois et en richesse. Les jeunes entreprises sont particulièrement importantes car elles exploitent souvent des opportunités technologiques ou commerciales qui ont été négligées par les entreprises plus établies. L'amélioration des capacités d'innovation des petites et moyennes entreprises présente aussi un important défi pour les pouvoirs publics dans de nombreux pays de l'OCDE. L'entrée sur le marché et la sortie du marché sont indispensables à l'expérimentation préalable au développement de nouvelles technologies et de nouveaux marchés.

Les pouvoirs publics ont un rôle fondamental à jouer dans la conception de mesures axées sur la demande – réglementation intelligente, normes, fixation des prix, éducation des consommateurs, fiscalité et marchés publics – qui peuvent avoir un impact sur l'innovation. Étant donné que la demande est nécessairement liée à l'offre, les mesures qui influent sur l'une et l'autre doivent être mieux mobilisées pour porter l'innovation et la croissance sur le long terme. Dans la plupart des pays, la demande de produits et services innovants qui répondent à des besoins sociaux et mondiaux peut encore être encouragée. Des mesures judicieuses axées sur la demande sont moins coûteuses qu'une aide directe et ne visent pas des entreprises spécifiques mais récompense l'innovation et l'efficacité. Dans le même temps, les pouvoirs publics jouent eux-mêmes un rôle important, au travers d'investissements publics efficaces dans les facteurs de changement à long terme, de normes et règlements bien conçus et de modalités novatrices permettant d'utiliser les marchés publics comme levier. Les marchés publics émettent d'importants signaux vers le secteur privé en ce qui concerne la demande future. Ils peuvent être utilisés efficacement dans certains secteurs, en particulier ceux où les pouvoirs publics sont de gros consommateurs.

Les principes d'action qui ressortent de l'analyse sont les suivants :

1. Veiller à ce que les conditions-cadres soient solides, favorables à la compétition et à l'innovation et complémentaires.

- a) *Assurer la stabilité macroéconomique.* Un cadre macroéconomique de qualité soutient l'investissement dans l'innovation grâce à des taux d'inflation faibles et stables et à la réduction du niveau et de la volatilité des taux d'intérêt réels. Une croissance élevée et stable de la production fournit de meilleures conditions aux entreprises pour qu'elles poursuivent leurs activités de moyen ou de long terme telles que les investissements dans la R-D ou des formes exigeantes d'innovation de produit, de procédé et d'organisation.
- b) *Stimuler la concurrence.* Des marchés ouverts et compétitifs sont essentiels à l'innovation. La marge de manœuvre est grande aux niveaux national et international pour ouvrir les marchés à la concurrence. La suppression d'une réglementation anticoncurrentielle du marché des produits peut être très efficace pour stimuler l'investissement dans l'innovation.
- c) *Ouvrir les marchés aux échanges et à l'investissement.* Le maintien d'une ouverture des marchés aux échanges de biens et de services et à l'investissement international contribue à créer un environnement positif pour l'innovation. Les gouvernements devraient se pencher sur la qualité de leurs cadres réglementaires concernant l'investissement, car ceux-ci jouent un rôle important en déterminant

les volumes d'investissement dont bénéficie une économie, ainsi que l'ampleur de la contribution de l'investissement au développement économique et à la stimulation de l'innovation.

- d) *Encourager une politique saine de la réglementation.* Une politique saine de la réglementation est essentielle si l'on veut éviter que des textes excessifs et trop lourds n'entravent l'innovation. Les réglementations qui visent à atténuer l'impact d'événements aléatoires portent en germe l'inconvénient d'entraver les activités consistant à prendre des risques, ce qui a des répercussions sur l'innovation. Il est indispensable que les avantages apportés par une réglementation justifient pleinement son coût. Il convient d'intégrer l'évaluation et la gestion des risques à l'analyse d'impact de la réglementation.
- e) *Adopter des politiques fiscales propices à la croissance à long terme et à l'innovation.* Pour encourager l'innovation et la diffusion de processus innovants, les pouvoirs publics doivent veiller à ce que le régime fiscal n'entrave pas l'investissement dans l'innovation, à travers par exemple le traitement fiscal de la R-D.
- f) *Stimuler la demande d'innovation.* Une tarification adaptée et la réforme des réglementations peuvent contribuer à stimuler les marchés de l'innovation. On peut recourir à la réglementation, aux normes et aux marchés publics pour atténuer l'atomisation des marchés et « tirer » l'innovation d'une manière respectueuse des lois du marché qui n'entrave pas la concurrence.

2. Mobiliser des financements privés pour l'innovation en favorisant le bon fonctionnement des marchés des capitaux et en facilitant l'accès des nouvelles entreprises aux financements, notamment aux premiers stades de l'innovation. Encourager la diffusion des pratiques optimales d'information financière en matière d'investissements immatériels et développer des stratégies de soutien de l'innovation qui soient en harmonie avec le marché.

- a) *Promouvoir des marchés de capitaux bien développés.* Les marchés de capitaux doivent encourager un meilleur équilibre entre la recherche du rendement et la prudence à l'égard des risques. Des marchés de capital-risque fonctionnant bien et la titrisation des actifs liés à l'innovation (par exemple, la propriété intellectuelle) sont des sources de financement de première importance pour de nombreuses jeunes entreprises innovantes.
- b) *Faciliter l'accès des nouvelles petites entreprises innovantes à des financements,* qu'il s'agisse d'emprunts (principale source de financement extérieur pour toutes les entreprises) ou de prises de participation. Ce point est particulièrement important dans le contexte de crise actuel.
- c) *Encourager le financement initial de l'innovation, ainsi que les réseaux de capital-risque et de « business angels ».* Les financements de démarrage sont extrêmement importants pour permettre aux individus entrepreneurs de transformer de nouvelles idées en produits nouveaux. Au-delà des fonds récoltés, l'accès à ces sources de financement peut aider les jeunes pousses à se développer en leur permettant de bénéficier de conseils et, éventuellement, de compétences concrètes dans le domaine de la gestion.

- d) *Encourager la diffusion des meilleures pratiques en matière d'information financière.* Les autorités doivent encourager la diffusion de pratiques optimales dans ce domaine. Compte tenu de la diversité des actifs intellectuels que détiennent les entreprises dans différents secteurs et du fait que les cadres d'information financière sont relativement récents, l'amélioration de la communication financière doit rester fondée sur des principes.

3. *Favoriser l'ouverture des marchés ainsi que la compétitivité et le dynamisme du secteur des entreprises et une culture de la prise de risque « réfléchie » et de la créativité. Encourager l'innovation dans les petites et moyennes entreprises, en particulier dans les nouvelles.*

- a) *Diminuer les formalités administratives pour faciliter la création d'entreprises et la croissance des entreprises nouvelles.* Les obstacles à l'entrée sur le marché peuvent être atténués par la simplification et la diminution de la réglementation et des formalités administratives. Des obstacles réglementaires réduits peuvent éviter aux entreprises à forte croissance d'utiliser le capital nécessaire au financement de leur expansion pour satisfaire à des obligations bureaucratiques. Les politiques menées doivent alléger les contraintes d'ordre administratif, social ou fiscal qui ont tendance à augmenter avec la taille de l'entreprise, car elles augmentent les coûts de l'expansion.
- b) *Améliorer la législation applicable aux faillites.* La création et la destruction d'entreprises sont indispensables pour le processus d'expérimentation nécessaire au développement de nouvelles technologies et de nouveaux marchés. Comme les entreprises qui se créent n'ont guère de certitude quant à leurs chances de survie, le fait que la sortie du marché soit coûteuse peut avoir un effet dissuasif sur les entrants potentiels. Il conviendrait donc de modifier la législation applicable aux faillites pour qu'elle soit moins pénalisante pour les entrepreneurs et offre des conditions plus favorables à la survie et à la restructuration d'entreprises en difficulté dans certains pays, en prenant dûment en compte la gestion des risques et la nécessité d'éviter les aléas moraux.
- c) *Revoir les dispositifs fiscaux pour s'assurer qu'ils ne brident pas l'entrepreneuriat.* L'impôt sur le revenu des personnes physiques, l'impôt sur les sociétés et les prélèvements sociaux jouent un rôle important dans la décision de passer du salariat à la création d'entreprise, ainsi que dans le choix structurel des entreprises ainsi créées (constitution ou non en société). Il conviendrait d'envisager des réformes fiscales allant dans le sens d'une plus grande neutralité.
- d) *Tirer parti des marchés publics pour stimuler l'innovation.* Les politiques concernant les marchés publics doivent renforcer leur aptitude à satisfaire de manière innovante les besoins de l'État en respectant les critères de la bonne gouvernance, de la transparence et de la reddition de comptes. Lorsque ce sont des mesures visant spécialement les PME qui sont envisagées, elles doivent s'inscrire dans le cadre de la politique nationale de la concurrence et des normes et obligations internationales.

Notes

1. La section consacrée à la concurrence examine le rôle de la réglementation des marchés de produits à l'égard de l'innovation, tandis que les autres sections s'intéressent à l'impact de la réglementation du marché du travail sur l'innovation, ainsi qu'au rôle de la réglementation administrative concernant l'entrepreneuriat.
2. La Commission européenne a émis des lignes directrices en matière d'évaluation des effets des pools de brevets sur la concurrence, qui s'intéressent à la complémentarité des brevets du pool. Aux États-Unis, en l'absence de principes directeurs explicites, les examens des pools de brevets par le ministère de la Justice mettent en avant plusieurs facteurs susceptibles de protéger la concurrence qui pourraient être pris en compte lors de la création de pools : les brevets doivent être essentiels (c'est-à-dire que les brevets sont vraiment complémentaires et que nul n'a de solution de remplacement en dehors du pool), et chaque détenteur de brevet doit être autorisé à donner sa technologie en licence en dehors du pool.
3. Le rôle des aides directes et des allègements fiscaux en faveur de la R-D est plus amplement examiné plus loin.

Références

- Aghion, P., N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith et P. Howitt (2005), « Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 120, 2, pp. 701-728.
- Ardagna, S. et A. Lusardi (2008), « Explaining International Differences in Entrepreneurship: The Role of Individual Characteristics and Regulatory Constraints », *NBER Working Paper Series*, vol. w14012, Cambridge, Massachusetts.
- Armour, J. et D.J. Cumming (2008), « Bankruptcy Law and Entrepreneurship », *American Law and Economics Review*, vol. 10 (2), pp. 303-350.
- Arnold, J., G. Nicoletti et S. Scarpetta (2008), « Regulation, Allocative Efficiency and Productivity in OECD Countries: Industry and Firm-Level Evidence », *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 616, OCDE, Paris.
- Autor, D.H., W.R. Kerr et A.D. Kugler (2007), « Do Employment Protections Reduce Productivity? Evidence from US States », *The Economic Journal*, vol. 117, pp. 189-271, juin.
- Bartelsman, E. et J. Hinloopen (2005), « Unleashing Animal Spirits: ICT and Economic Growth », in L. Soete and B. ter Weel (eds.), *The Economics of the Digital Economy*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham.
- Bartelsman, E., E. Perotti and S. Scarpetta (2008), « Barriers to Exit, Experimentation and Comparative Advantage », mimeo, The Free University of Amsterdam, Amsterdam.
- Bartelsman, E., J. Haltiwanger et S. Scarpetta (2009a), « Measuring and Analyzing Cross-Country Differences in Firm Dynamics », in T. Dunne, J.B. Jensen and M. Roberts (eds.), *Producer Dynamics: New Evidence from Micro Data*, National Bureau of Economic Research, Inc., University of Chicago Press.
- Bartelsman, E., P. Gautier et J. de Wind (2009b), « Employment Protection, Technology Choice, and Worker Allocation », mimeo, The Free University of Amsterdam, Amsterdam.
- Bassanini, A., L. Nunziata et D. Venn (2009), « Job Protection Legislation and Productivity Growth in OECD Countries », *Economic Policy*, vol. 24, n° 58, pp. 349-402, avril.
- Bassanini, A. et E. Ernst (2002), « Labour Market Institutions, Product Market Regulation and Innovation: Cross-country Evidence », *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 316, OCDE, Paris.
- Birch, D.L. (1979), *The Job Generation Process*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Caballero, R.J. et M.L. Hammour (1994), « The Cleansing Effect of Recessions », *American Economic Review*, vol. 84(5), pp. 1350-68, décembre.
- Caballero, R.J. et M.L. Hammour (2005), « The Cost of Recessions Revisited: A Reverse-Liquidationist View », *Review of Economic Studies*, 72(2), pp. 313-341.

- Cerulli, G. (2008). « Modelling and Measuring the Effects of Public Subsidies on Business R&D: Theoretical and Econometric Issues, Ceris-Cnr, W.P. n° 3/2008.
- Ciccone, A. et E. Papaioannou (2007), « Red Tape and Delayed Entry », *Journal of the European Economic Association*, 5(2-3), pp. 444-458.
- Clark, M. III et C. Moutray (2004), The Future of Small Businesses in the US Federal Government Marketplace, *Journal of Public Procurement*, 4 (3), pp. 450-470.
- Conway, P., D. De Rosa, G. Nicoletti and F. Steiner (2006), « Regulation, competition and productivity convergence », *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 509, OCDE, Paris.
- Cooper, R.W. et J.C. Haltiwanger (1993), « The Aggregate Implications of Machine Replacement: Theory and Evidence », *The American Economic Review*, 83(3), pp. 360-382.
- Creditreform Economic Research Unit (2009), « Insolvencies in Europe, 2008/2009 », www.creditreform.de/Deutsch/Creditreform/Presse/Creditreform_Wirtschaftsforschung/Insolvenzen_in_Europa/2008-09/Insolvencies_in_Europe_2008-09.pdf.
- David, P.A., B.H. Hall et A.A. Toole (2000), « Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence », *Research Policy* 29(4-5), pp. 497-529.
- Davis, S.J. et J.C. Haltiwanger (1990), « Gross Job Creation and Destruction: Microeconomic Evidence and Macroeconomic Implications. » *NBER Macroeconomics Annual*, 5, pp. 123-168.
- Davis, S.J., J.C. Haltiwanger and S. Schuh (1996), *Job Creation and Destruction*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- De Soto, H. (1990), *The Other Path*, Harper and Row, New York.
- Djankov, S., T. Ganser, C. McLiesh, R. Ramalho et A. Shleifer (2008), « The Effect of Corporate Taxes on Investment and Entrepreneurship », *NBER Working Paper* n° 13756, National Bureau for Economic Research, Cambridge, Massachusetts.
- European Private Equity & Venture Capital Association (EVCA) (2005a), *Private Equity and Venture Capital: An Engine for Economic Growth, Competitiveness and Sustainability*, EVCA, Bruxelles, février.
- European Private Equity & Venture Capital Association (EVCA) (2005b), *Employment Contribution of Private Equity and Venture Capital in Europe*, EVCA, Bruxelles.
- Fairlie, R.W., K. Kapur et S.M. Gates (2008), « Is Employer-Based Health Insurance a Barrier to Entrepreneurship? », *RAND Working Paper Series* n° WR-637-EMKF.
- Fee, R., A. Erridge et S. Hennigan (2002), « SMEs and Government Purchasing in Northern Ireland: Problems and Opportunities », *European Business Review*, 14 (5), pp. 326-334.
- Fisman, R. et V. Sarria-Allende (2010), « The Regulation of Entry and the Distortion of Industrial Organization », *Journal of Applied Economics*, à paraître.
- FORA (2009), « An ICE Study of Risk Capital Policies in Six Countries: Synopsis Report », *ICE Working Paper*, Copenhagen.

- García-Quevedo, J. (2004), « Do Public Subsidies Complement Business R&D? A Meta-analysis of the Econometric Evidence », *Kyklos* 57(1), pp. 87-102.
- Hall, R.E. (1991), « Labor Demand, Labor Supply, and Employment Volatility », *NBER Macroeconomics Annual*, vol. 6, pp. 17-46.
- Haltiwanger J., S. Scarpetta et H. Schweiger (2008), « Assessing Job Flows Across Countries: The Role of Industry, Firm Size and Regulations », *NBER Working Papers* n° 13920, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.
- Haltiwanger, J., R. Jarmin et J. Miranda (2009), *Business Dynamics Statistics Briefing: Jobs Created from Business Start-ups in the United States*, Ewing Marion Kauffman Foundation, Kansas City.
- Hood, C. et H. Rothstein (2002), « Business Risk Management in Government: Pitfalls and Possibilities », in London School of Economics and Professional Science in UK Government report by the National Audit Office (NAO), *Supporting Innovation: Managing Risk in Government Departments*, Londres.
- Jaumotte, F. et N. Pain (2005a), « Innovation in the Business Sector », *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 459, OCDE, Paris.
- Jaumotte, F. et N. Pain (2005b), « From Ideas to Development: The Determinants of R&D and Patenting », *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 457, OCDE, Paris.
- Klapper, L., L. Laeven, Luc et R. Rajan (2006), « Entry Regulation as a Barrier to Entrepreneurship », *Journal of Financial Economics*, 82(3), pp. 591-629, décembre.
- Klapper, L., R. Amit et M. Guillen (2009), « Entrepreneurship and Firm Formation », in *International Differences in Entrepreneurship*, J. Lerner and A. Schoar (eds.), University of Chicago Press.
- Klette, T.J., J. Møen et Z. Griliches (2000), « Do Subsidies to Commercial R&D Reduce Market Failures? Microeconomic Evaluation Studies », *Research Policy* 29(4-5), pp. 471-495.
- Lach, S. (2002), « Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel », *Journal of Industrial Economics* 50(4), pp. 369-390.
- Lelarge, C., D. Sraer et D. Thesmar (2008), « Entrepreneurship and Credit Constraints Evidence from a French Loan Guarantee Program », in J. Lerner and A. Schoar (eds.), *International Differences in Entrepreneurship*, University of Chicago Press.
- Lerner, J. (1999), « The Government as a Venture Capitalist: The Long-run Impact of the SBIR Program », *Journal of Business* 72(3), pp. 285-318.
- Loayza, N.V. et R. Ranciere (2006), « Financial Development, Financial Fragility, and Growth », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 38(4), pp. 1051-1076, juin.
- Marx, M., D. Strumsky et L. Fleming (2009), « Mobility, Skills, and the Michigan Non-compete Experiment », *Management Science* 55(6), pp. 875-889.
- Mullainathan, S. et P. Schnabl (2009), « Does Less Market Entry Regulation Generate More Entrepreneurs? Evidence from a Regulatory Reform in Peru », in *International Differences in Entrepreneurship*, J. Lerner and A. Schoar (eds.), University of Chicago Press.

- Nicoletti, G. et S. Scarpetta (2003), « Regulation, Productivity and Growth: OECD Evidence », *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 347, OCDE, Paris.
- National Venture Capital Association (NVCA) (2009), *The Economic Importance of Venture Capital-Backed Companies to the US Economy*, 5th edition, HIS-Global Insight and National Venture Capital Association, Arlington, Virginia.
- OCDE (1999a), « La réforme de la réglementation et les PME : note de conclusion », document de travail interne, 5 mai.
- OCDE (2001), *La nouvelle économie : Mythe ou réalité ? Le projet de l'OCDE sur la croissance*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003a), *Les sources de la croissance économique dans les pays de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003b), « Merger Review in Emerging High Innovation Markets », document de travail interne, 24 janvier.
- OCDE (2003c), *Éliminer la paperasserie : La simplification administrative dans les pays de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005), « Intellectual Property Rights », document de travail interne, janvier.
- OCDE (2006a), *Réformes économiques 2006 : Objectif croissance*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006b), « Les partenariats public/privé pour l'innovation », chapitre 3 de *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2006*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006c), *Éliminer la paperasserie : Des stratégies nationales pour simplifier les formalités administratives*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008a), « Actifs intellectuels et création de valeur : Rapport de synthèse », OCDE, Paris.
- OCDE (2008b), « Innovation without Borders: The Role of Trade in Innovation », *OECD Journal: General Papers*, vol. 2008, n° 4, OCDE, Paris
- OCDE (2008c), « Tax and Economic Growth », *Document de travail du Département des affaires économiques* n° 620, OCDE, Paris.
- OCDE (2008d), « Financing High-Growth and Innovative SMEs: Data and Measurement Issues », COM/STD/CFE(2008)2/FINAL, OCDE, Paris.
- OCDE (2009a), « Measuring Entrepreneurship A Collection of Indicators », OCDE, Paris.
- OCDE (2009b), *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, vol. 2009/1, OCDE, Paris.
- OCDE (2009c), « Taxation and Innovation », document de travail interne.
- OCDE (2009d), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009e), *Perspectives de l'emploi 2009 : Faire face à la crise de l'emploi*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009f), *Objectif croissance 2009*, OCDE, Paris.

- OCDE (2009g), *Panorama des administrations publiques 2009*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010a), *Risk and Regulatory Policy: Improving the Governance of Risk*, OECD Reviews of Regulatory Reform, OCDE, Paris.
- OCDE (2010b), *Innovation and Firms' Performance: Exploiting the Potential of Microdata* (titre provisoire), OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE (2010c), *Objectif croissance 2010*, OCDE, Paris.
- Peng, M., Y. Yamakawa et S-H. Lee (2009), « Bankruptcy Laws and Entrepreneur Friendliness », *Entrepreneurship Theory and Practice*, novembre, pp. 1-14.
- Petersen, M.A. et R.G. Rajan (1995), « The Effect of Credit Market Competition on Lending Relationships », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110(2), pp. 407-43, mai.
- Poterba, J.M. (1989), « Capital Gains Tax Policy toward Entrepreneurship », *National Tax Journal*, vol. 42, septembre, pp. 375-390.
- Rowe, N., S. Riedler et H. Odenstein (2002), « Setting the Phoenix Free: A Report on Entrepreneurial Restarters, Germany », The Boston Consulting Group.
- Samaniego, R.M. (2006), « Employment Protection and High-Tech Aversion », *Review of Economic Dynamics*, 9(2), pp. 224-241.
- Schumpeter, J. (1934), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Slemrod, J. (2004), « Small Business and the Tax System », in H. Aaron and J. Slemrod (eds.), *The Crisis in Tax Administration*, Brookings Institution Press, pp. 69-101.
- Stangler, D. (2009), *The Economic Future Just Happened*, Ewing Marion Kauffman Foundation, Kansas City.
- Takalo, T. et T. Tanayama (2010), « Adverse Selection and Financing of Innovations: Is There Need for R&D Subsidies? », *Journal of Technology Transfer*, vol. 35, pp. 16-41.
- Takalo, T., T. Tanayama et O. Toivanen (2007), « Selection or Self-Rejection? Applications into a Treatment Program: The Case of R&D Subsidies », *Discussion Paper 76*, HECER, Helsinki.
- Vartia, L. (2008), « How Do Taxes Affect Investment and Productivity? An Industry-Level Analysis of OECD Countries », *Document de travail du Département des affaires économiques* n° 656, OCDE, Paris.
- Veugelers R. et C. Serre (2009), « Cold Start for the Green Innovation Machine », *Bruegel Policy Contribution*, 2009/12. www.bruegel.org.
- Wölfl, A., P. Holler, M. Morgan et A. Worgotter (2009), « Ten Years of Product Market Reform in OECD Countries – Insights from a Revised PMR Indicator », *Document de travail du Département des affaires économiques*, n° 695, OCDE, Paris.

Chapitre 5

Créer et mettre en application le savoir

Les pouvoirs publics jouent un rôle essentiel dans la création et la mise en application du savoir ainsi que dans la promotion de l'investissement public et privé dans l'innovation. Le présent chapitre est consacré au large éventail de mesures nécessaires pour encourager l'innovation. Il examine ainsi le système de recherche publique, l'investissement dans l'infrastructure du savoir et dans les technologies génériques, l'importance des flux, réseaux et marchés de la connaissance, et la mesure dans laquelle les pouvoirs publics peuvent être des acteurs innovants dans la prestation des services publics.

Introduction

L'innovation nécessite des investissements publics et privés dans l'infrastructure et les réseaux qui la sous-tendent, ainsi que dans la R-D et d'autres actifs incorporels. Les pouvoirs publics contribuent pour beaucoup à stimuler ces investissements. Il est possible que l'investissement privé soit inférieur au seuil socialement optimal, essentiellement parce que les rendements des investissements sont incertains ou parce que les innovateurs ne peuvent s'en approprier l'optimum de leurs retombées. Le secteur privé peut aussi s'abstenir d'investir ou n'investir que de façon limitée dans la recherche fondamentale, qui demande du temps pour porter fruit et dont les résultats ne sont pas directement applicables à des produits ou services. Le présent chapitre examine diverses dimensions de l'investissement dans l'innovation : la recherche publique, l'investissement dans l'infrastructure du savoir et les technologies génériques, les réseaux et marchés du savoir, et le rôle du secteur public dans la promotion de l'innovation.

La recherche publique : un facteur essentiel au dynamisme de l'innovation

Le système de recherche publique peut grosso modo se définir comme l'ensemble des établissements qui dépendent de diverses formes d'aide publique et mènent des activités de recherche fondamentale et appliquée ainsi que de développement expérimental. En font partie les grandes universités de recherche, les petites universités régionales, les instituts de technologie, les hôpitaux et cliniques publics, les laboratoires de recherche publics ainsi que les établissements publics engagés dans des activités telles que l'administration, la santé, la défense et les services culturels de même que les centres de technologies et les parcs scientifiques. Certains établissements s'emploient principalement à produire du savoir, tandis que d'autres sont plus étroitement liés à des entreprises et à l'innovation industrielle, et d'autres encore s'occupent de biens publics tels que les normes, les prévisions météorologiques ou l'élaboration de méthodes d'essai.

Le système de recherche publique contribue au système d'innovation sur de nombreux plans : éducation, formation, perfectionnement, résolution de problèmes, création et diffusion de connaissances, élaboration de nouveaux instruments, stockage et transmission de connaissances. Il réalise une part importante de la recherche fondamentale et mène des activités qui soutiennent l'innovation – développement, homologation, essais, suivi et mesure –, trouve de nouvelles utilisations des connaissances existantes, établit des liens entre les domaines et les disciplines scientifiques et crée des bases de connaissances pluridisciplinaires, telles que les banques de gènes et les collections scientifiques dont la qualité est attestée. La recherche publique a été à l'origine d'importantes percées scientifiques et technologiques qui sont devenues des innovations majeures (encadré 5.1). Le socle de la recherche publique peut également être déterminant pour la capacité d'innover d'une région, dans la mesure où ses établissements peuvent attirer les entreprises de haute technologie ou les laboratoires de recherche-développement (R-D) des entreprises multinationales.

Encadré 5.1. Recherche publique et innovation

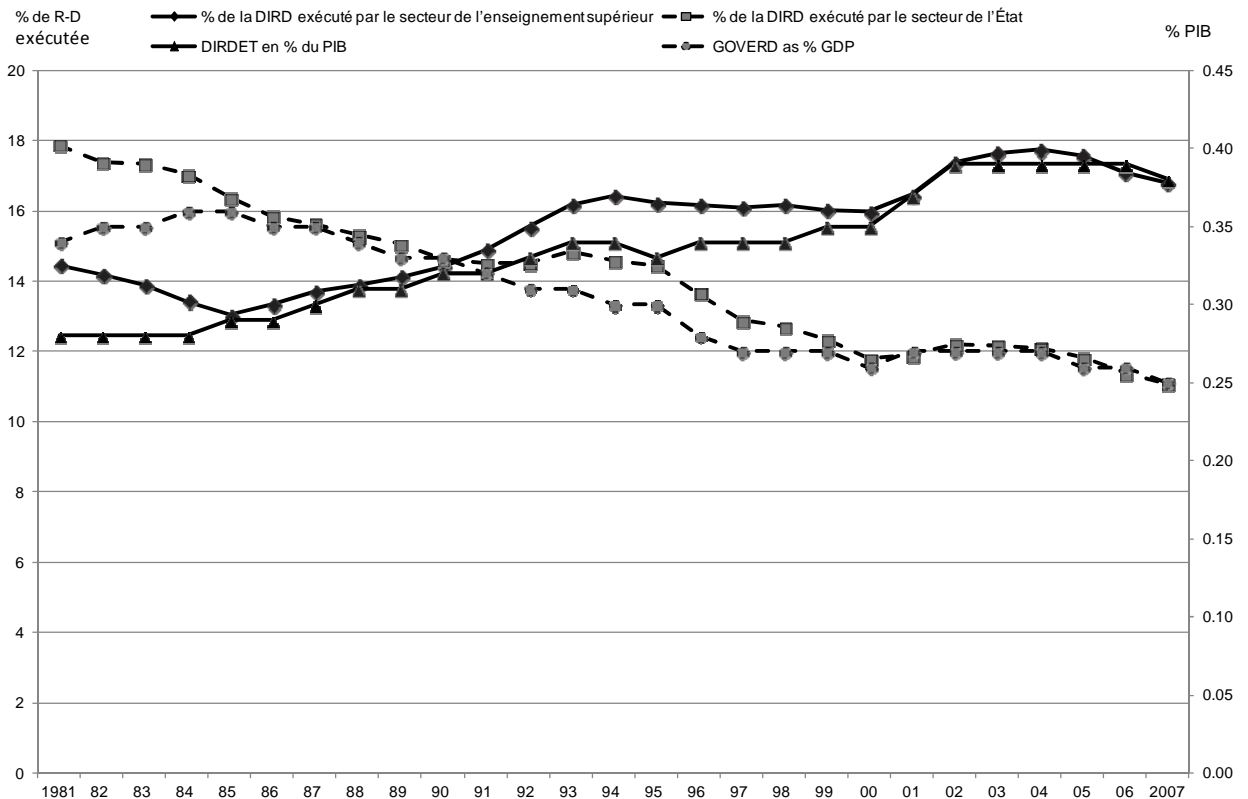
De nombreuses innovations que nous connaissons aujourd'hui sont dérivées de connaissances engendrées dans le secteur public. Les techniques de recombinaison de l'ADN et l'Internet en sont deux exemples bien connus (Ruttan, 2001 ; Faulkner et Senker, 1995). Bien qu'il soit par définition difficile de quantifier l'impact de la R-D publique, il a été avancé qu'environ une innovation sur dix aurait été retardée en l'absence de recherche universitaire (Mansfield, 1991), même si dans certains secteurs – comme les produits pharmaceutiques et les semi-conducteurs – l'innovation est bien plus tributaire de la recherche publique. La contribution de la recherche publique à l'innovation prend souvent la forme de retombées ou d'effets ou applications inattendus de la recherche scientifique dans des domaines très éloignés de l'intention d'origine. Par exemple, la recherche publique a débouché sur la mise au point d'instruments tels que le microscope électronique à balayage et les aimants supraconducteurs, qui ont été largement adoptés par l'industrie (Salter et Martin, 2001). De plus, la R-D financée par l'entreprise dans le secteur public vise habituellement à acquérir des connaissances de pointe, trouver des solutions à des problèmes spécifiques et établir des contacts avec les étudiants (Mansfield et Lee, 1996).

Le secteur privé s'appuie sur les résultats de la recherche publique de plusieurs façons. Dans l'industrie pharmaceutique, par exemple, le lien est direct et évident dans les citations de publications et de brevets, tandis que dans le secteur de l'automobile, il est plus indirect et repose souvent sur la mobilité des étudiants (Salter et Martin, 2001). Des liens s'établissent également dans divers autres contextes : projets de recherche conjoints, formation, consultations et travaux de sous-traitance, participation à des conférences, mobilité professionnelle et coopération informelle entre chercheurs. L'infrastructure publique ainsi que d'autres ressources partagées sont également des supports d'interaction, sous des formes et à des degrés très divers. Des études ont montré qu'un petit nombre de chercheurs sont associés à un grand nombre d'interactions (Balconi, Breschi et Lissoni, 2004) et que les liens varient dans les différentes disciplines scientifiques (D'Este et Patel, 2007).

Pour renforcer leurs capacités en matière de science et d'innovation, plusieurs pays ont augmenté le financement de la recherche menée dans le secteur public. Compte tenu de la progression du PIB, le ratio des dépenses totales de R-D publique (c'est-à-dire la somme de la R-D menée dans les établissements d'enseignement supérieur et de la R-D du secteur de l'État) au PIB dans la zone OCDE est demeuré grosso modo constant entre 1981 (0.62 %) et 2007 (0.63 %). Depuis, face à la crise financière, les pays ont introduit en 2009 des plans de relance de l'économie, souvent complétés par des dépenses de R-D et des investissements dans les technologies vertes (OCDE, 2009a). Il reste à voir à quel niveau les dépenses s'établiront à la fin des plans de relance – mais toute baisse par rapport aux niveaux d'avant la crise pourrait avoir des conséquences négatives à long terme.

Au cours de la dernière décennie, les dépenses publiques de R-D ont augmenté pour passer de 159 milliards à 207 milliards USD (en PPA en USD constants de 2000) (OCDE, 2009b), la plus grande partie de cette croissance provenant du secteur de l'enseignement supérieur. Dans la zone OCDE, entre 2000 et 2006, les budgets publics de R-D ont progressé en moyenne de 3.8 % par an en termes réels. La figure 5.1 illustre l'évolution des dépenses publiques de R-D dans la zone OCDE, ainsi que la redistribution des ressources entre les secteurs, dont on ne mesure pas encore clairement les effets à long terme.

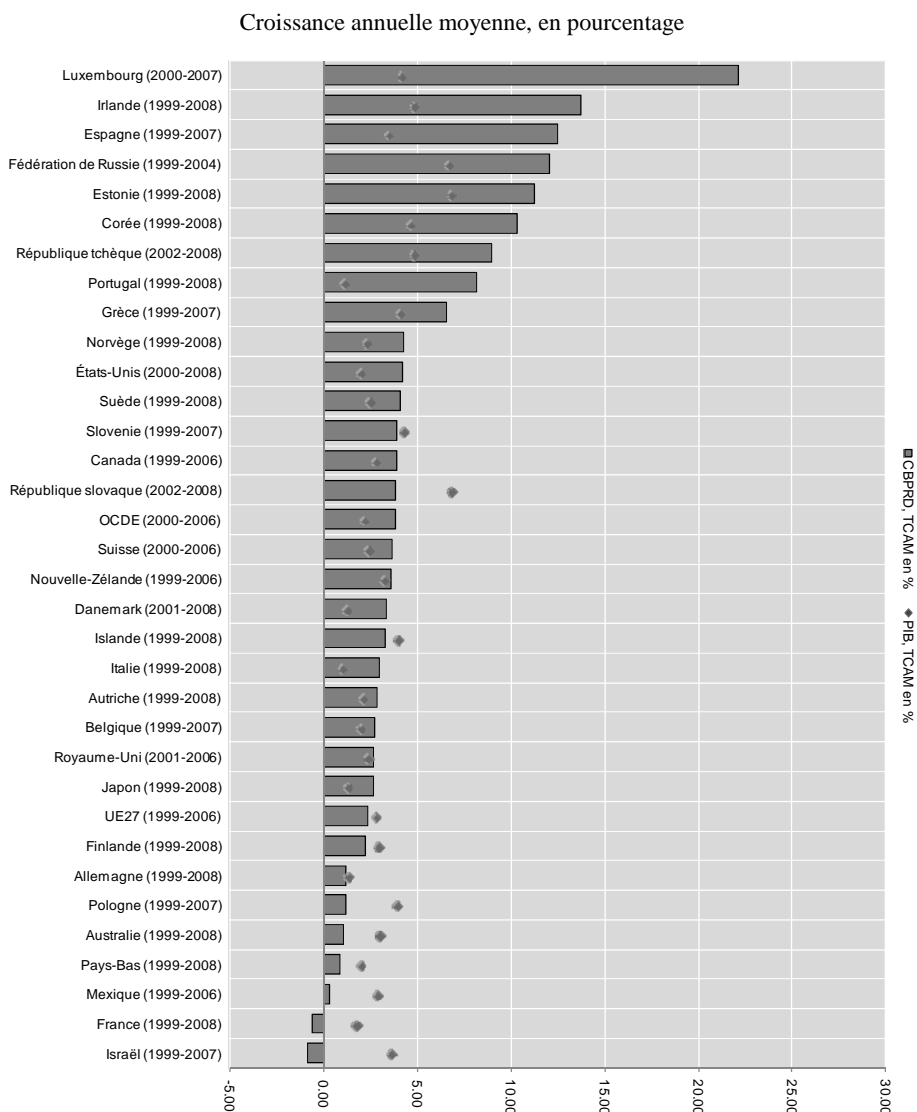
Figure 5.1. Dépenses publiques de R-D dans la zone OCDE et secteurs d'exécution, 1981-2007



Note : DIRDES = dépenses intérieures brutes de R-D du secteur de l'enseignement supérieur ; DIRD = dépenses intérieures brutes de R-D ; DIRDET = dépenses *intra-muros* de R-D du secteur de l'État.

Source : OCDE (2009), Base de données des principaux indicateurs de la science et de la technologie, 2009/1.

Dans la plupart des pays, les crédits publics affectés à la R-D ont augmenté au même rythme que le PIB, voire plus rapidement (figure 5.2). Outre l'aide directe, l'État finance aussi indirectement la R-D d'entreprise à l'aide d'incitations fiscales, qui constituent un autre moyen, à côté des dépenses directes, d'atteindre les objectifs d'action du gouvernement (voir le chapitre 4). Le coût de ces incitations fiscales, en termes de manque à gagner, n'est en général pas comptabilisé comme aide à la R-D dans les budgets publics, même s'il peut être considérable (voir la figure 4.4).

Figure 5.2. Évolution des budgets publics de R-D et du PIB, 2000-08 (ou année la plus récente)

Note : Les données statistiques pour 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 : OCDE (2009), Base de données des principaux indicateurs de la science et de la technologie, 2009/1.

Si le montant des crédits publics affectés à la R-D est l'un des facteurs déterminants des résultats de la R-D, ce n'est pas forcément parce qu'il sera augmenté que les résultats s'en trouveront renforcés. Ainsi, aux États-Unis, l'apport de ressources nécessaires par publication dans les 200 établissements de R-D universitaire les mieux classés a augmenté d'environ 30 % entre 1990 et 2001 (NSB, 2010, pp. 5-47). L'augmentation des ressources utilisées pour produire la même quantité de publications se constate dans l'ensemble du système universitaire américain. On a notamment expliqué cette évolution par une plus grande complexité des travaux de recherche et par l'augmentation des coûts de personnel et d'équipement, plus rapide que l'inflation moyenne, ainsi que des coûts de communication liés à la collaboration (NSB, 2010).

Le rôle de la science dans l'innovation

Une bonne partie de la connaissance scientifique mondiale est produite par les secteurs de la recherche universitaire et gouvernementale, en général avec un important soutien public. C'est dans une large mesure dans le lien entre la science et le développement technologique et économique que ce soutien a trouvé sa principale justification. La connaissance produite par la recherche soutenue par le secteur public présente certaines caractéristiques de bien public et elle permet par ailleurs l'appropriation partielle des retombées par des entrepreneurs et entreprises par le biais des droits de propriété intellectuelle. Les pouvoirs publics ont donc soutenu de longue date l'investissement dans la recherche publique et la diffusion des connaissances générées dans l'ensemble de l'économie. Cela reste vrai à l'époque actuelle, même si l'on insiste de plus en plus sur le fait que la science doit apporter la démonstration de ses contributions à la croissance économique et au bien-être social.

Le but de l'innovation est de satisfaire la demande privée et publique par la mise au point et la commercialisation de nouveaux produits, procédés et services. A cette fin, la science a souvent été sollicitée. Dans le même temps, l'innovation n'a pas toujours besoin de s'appuyer sur la connaissance scientifique. De fait, comme indiqué tout au long de ce rapport, l'innovation fait appel à tout un éventail d'activités et de connaissances qui relèvent moins de la science que des études de marché, du développement technique ou de l'entrepreneuriat. Dans les données d'enquête auprès des entreprises, par exemple, il est fréquent que les fournisseurs et clients/utilisateurs soient cités comme les principales sources d'innovation. L'innovation n'est toutefois pas un processus linéaire et la science et les autres sources d'innovation ne devraient pas être considérée globalement comme n'ayant aucun lien.

Le lien entre la science et l'innovation est d'ailleurs loin d'être simple. Au cours des quarante dernières années, la recherche sur l'innovation a remis en cause la vision « linéaire » de l'innovation, qui voudrait que la science fondamentale se transforme en produits manufacturés ou services sur le marché. Bien que le débat sur la pertinence du modèle linéaire ne soit pas encore clos, une bonne partie des éléments empiriques et théoriques va dans le sens d'un modèle de relation chaînée entre la science et l'innovation, dans lequel « l'innovation s'appuie sur la science, mais aussi les besoins d'innovation imposent une création scientifique » (Kline et Rosenberg, 1986, p.285). Plus récemment, ce modèle a été étendu pour devenir un modèle d'apprentissage interactif multicanal dans lequel « la recherche visant à comprendre les marchés et les organisations apparaît sur le même pied que la recherche scientifique visant à mettre au point de nouvelles technologies et dans lequel l'apprentissage fondé sur l'expérience est reconnu comme un préalable à la transformation de la connaissance scientifique en résultats économiques » (Caraça *et al.*, 2009).

Toutefois, si la relation entre science et innovation est complexe, il est clair néanmoins que l'innovation, notamment à la frontière, est de plus en plus tributaire du progrès scientifique. Les progrès de la science conditionnent de plus en plus les progrès de la technologie, comme l'illustrent les évolutions dans les technologies de l'information et des communications et, plus récemment, la biotechnologie et les nanotechnologies, qui conjuguent intimement science et technologie. Cette interconnexion de plus en plus poussée de la science et de l'innovation fait écho à la disparition progressive de la frontière entre recherche universitaire et recherche appliquée. De fait, les études bibliométriques et d'autres données sur les liens entre la science et les brevets démontrent l'intensité de la contribution de la science à l'innovation, notamment dans les secteurs

émergents et en croissance comme les technologies de l'information, la santé (produits pharmaceutiques et biotechnologies) et les technologies environnementales.

La recherche publique est confrontée à des défis – des réformes sont en cours

L'efficacité avec laquelle le financement de la recherche se traduit en résultats varie beaucoup entre les différents systèmes nationaux de recherche publique, et de nombreux pays s'emploient à réformer leur système de recherche publique pour en accroître l'efficacité et la réactivité aux besoins de la société. Cette démarche est d'autant plus pertinente dans un contexte d'austérité des finances publiques. Les établissements de recherche publique sont de plus en plus confrontés aux défis de la mondialisation, de la concurrence, de la commercialisation des résultats de recherche et des exigences accrues de qualité et d'utilité. Pour s'ajuster à ces pressions, les pouvoirs publics ont modifié les structures de gouvernance, les processus de hiérarchisation des priorités et les mécanismes d'affectation des crédits (OCDE, 2008a ; 2008b). Les pays ont adopté différentes approches, correspondant aux caractéristiques de leur système scientifique propre, mais il est possible de dégager certaines tendances communes :

- Les pays restructurent leurs mécanismes institutionnels de financement de la recherche publique, en partie pour faciliter le financement de la recherche pluridisciplinaire. Ils ont pour cela en général créé ou réformé les conseils de recherche ou organismes analogues qui assurent l'interface entre les ministères et les établissements qui exécutent les travaux de recherche. Cette restructuration repose également sur une meilleure coordination entre les organismes de financement et les pouvoirs publics, ainsi que sur la constitution de fonds pour créer des incitations à la collaboration interdisciplinaire ou à la recherche dans certains domaines prioritaires.
- Les pays adaptent également leurs mécanismes de financement de la recherche en recourant par exemple davantage au financement concurrentiel sur projets. Ils s'efforcent de surmonter les rigidités d'un système de recherche fondé sur la distinction entre les différentes disciplines, afin de faciliter le financement de recherches interdisciplinaires et de travaux dans des domaines correspondant aux priorités nationales. Ils étudient également les moyens de lier plus étroitement le financement à des objectifs et missions spécifiques. Ils ont également voulu favoriser la concurrence au sein de la population étudiante et du personnel enseignant.
- Une plus grande importance est accordée à la qualité et à la pertinence des activités de recherche des établissements, et à leur contribution à l'amélioration de la capacité d'innovation du pays. Le financement est à cet égard lié aux évaluations des performances des établissements en matière de recherche.
- La commercialisation des résultats de la recherche publique par voie de licences et de brevets, et par la création d'entreprises dérivées continue d'occuper une place importante.
- Les établissements de recherche publique sont encouragés à nouer davantage de liens, notamment avec l'entreprise, ainsi qu'à l'international ; les « centres d'excellence » sont également en plein essor.

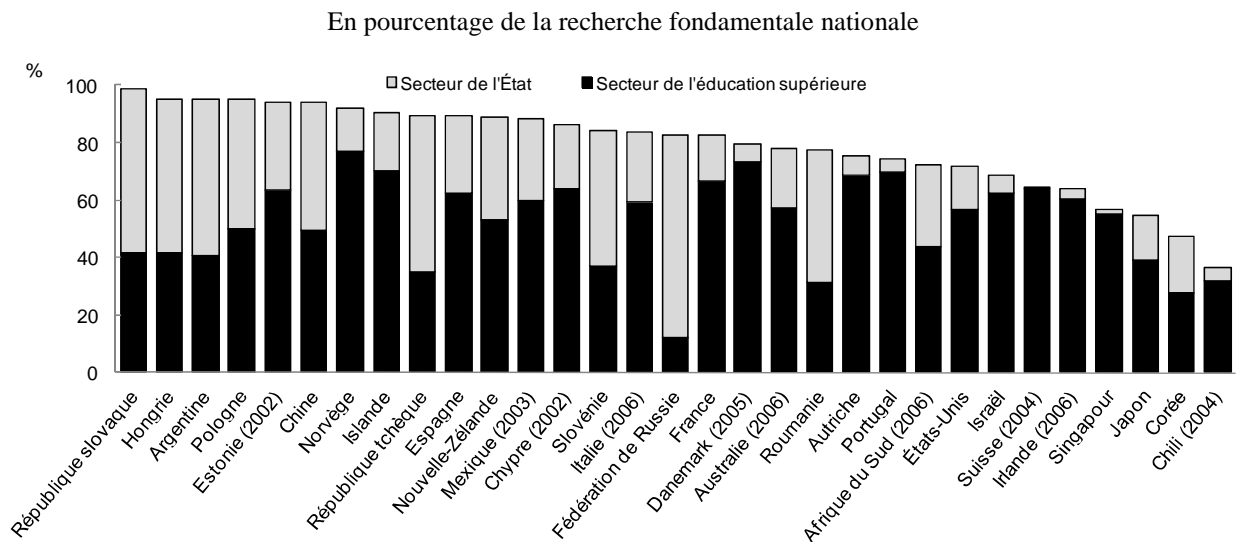
Les effets de ces réformes sur les activités et le fonctionnement à long terme des systèmes de recherche publique constituent une importante question de fond étant donné la contribution de ces systèmes à l'innovation et la nécessité d'assurer leur viabilité à long terme.

Encadré 5.2. Accès aux données de la recherche financée sur fonds publics

En 2004, les gouvernements des pays de l'OCDE ainsi que ceux de la Chine, d'Israël, de la Fédération de Russie et de l'Afrique du Sud ont adopté une *Déclaration sur l'accès aux données de la recherche financée par des fonds publics*. En 2006, le Conseil de l'OCDE a approuvé une *Recommandation du Conseil concernant l'accès aux données de la recherche financée sur fonds publics*. Cette recommandation, ainsi que les *Principes et lignes directrices* qui l'accompagnent et qui ont été par la suite publiés en 2007, s'appliquent aux données de la recherche qui sont recueillies à l'aide de fonds publics pour produire des connaissances publiquement accessibles. Les objectifs sont les suivants : promouvoir une culture d'ouverture et de mise en commun des données de la recherche parmi les établissements de recherche publique des pays membres et au-delà ; stimuler l'échange de bonnes pratiques en matière d'accès aux données et de mise en commun des données ; sensibiliser aux coûts et avantages potentiels des restrictions et des limitations de l'accès aux données de la recherche financée sur fonds publics et de leur mise en commun ; mettre en évidence la nécessité de prendre en compte la réglementation et les pratiques relatives à l'accès aux données et à leur mise en commun dans la formulation des politiques et programmes scientifiques des pays membres ; mettre en place un cadre défini d'un commun accord de principes opérationnels pour la mise en place de modalités d'accès aux données de la recherche dans les pays membres ; proposer des recommandations à l'intention des pays membres sur les moyens d'améliorer la mise en commun des données de la recherche au plan international et les conditions de leur diffusion.

En 2009, le Comité de la politique scientifique et technologique (CPST) de l'OCDE a procédé à un examen de la mise en œuvre de l'accès aux données de la recherche financée sur fonds publics. Même si les réponses obtenues au cours de l'enquête menée étaient de nature qualitative et n'étaient pas fondées sur des échantillons représentatifs à l'intérieur des pays, elles ont révélé une grande diversité de politiques et d'opinions. Les pratiques adoptées ainsi que le stade de mise en œuvre des principes et lignes directrices varient en effet selon les pays. Certains ont adopté des lois et des politiques globales tandis que d'autres se limitent à des énoncés de position ou en sont encore à la phase de planification. Malgré ces différences, les réponses obtenues indiquent que la plupart des pays voient cette initiative d'un bon œil, en particulier dans la mesure où elle accélère le progrès scientifique et optimise l'efficacité et la transparence scientifique. Les quelques préoccupations soulevées concernaient essentiellement les DPI et le coût de la mise en œuvre. Très peu de pays ont évalué l'impact des politiques d'accès aux données, de sorte qu'il est difficile de dégager les meilleures pratiques à ce stade.

Les politiques concernant la recherche publique devraient chercher à maximiser les avantages que l'on peut tirer de l'utilisation croissante des TIC dans la recherche. Dans le contexte du développement et de l'application à grande échelle de réseaux de recherche qui sont en général collaboratifs, on utilise parfois le terme « cyberscience » pour désigner la collaboration mondiale distribuée que rend possible l'Internet et qui permet d'utiliser de très grandes collections de données, des téra-ordinateurs ainsi que des outils de visualisation et d'analyse haute performance, notamment la modélisation et la simulation. Dans de nombreux domaines scientifiques, les chercheurs utilisent de puissantes ressources informatiques ancrées sur de nouvelles infrastructures, pour accéder à des ensembles de données de taille impressionnante et les utiliser en temps réel dans leurs expériences. Il reste à déterminer qui devrait financer les infrastructures de recherche collaborative – réseaux, bases de données, réseaux à capteurs, etc. –, comment les infrastructures transnationales devraient être financées lorsqu'il se pose des questions concernant le « détournement » du financement de la recherche vers les infrastructures, et si les infrastructures collaboratives nécessaires à des projets multiples pourraient nécessiter des mécanismes de financement différents des procédures d'appel à la concurrence utilisées dans les modes de financement classiques de la recherche.

Figure 5.3. Recherche fondamentale menée dans les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État, 2007

Note : il s'agit des coûts totaux (courant et en capital) pour l'ensemble des pays à l'exception de la Norvège, de l'Estonie, de la Pologne, de l'Espagne, de la Fédération de Russie et des États-Unis, pour lesquels seuls les coûts courants sont pris en compte. Les données statistiques pour 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.

La note suivante est publiée à la demande de la Turquie : 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 note suivante est publiée à la demande de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : 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.

Source : OCDE (2010), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris. D'après la base de données *Statistiques de la recherche-développement* de l'OCDE, décembre 2009.

Ainsi que cela a été noté, les pouvoirs publics tendent fortement à privilégier une orientation plus commerciale de la recherche financée sur fonds publics, notamment en renforçant les DPI, par exemple par la loi Bayh-Dole, aux États-Unis, ou son équivalent dans d'autres pays, et en créant des bureaux de transfert de technologie pour commercialiser les résultats de recherche des universités. Selon les *Examens de l'enseignement supérieur* de l'OCDE (OCDE, 2008b), de nombreux pays ont formulé des lignes directrices nationales relatives à l'octroi de licences et mis en place de solides structures incitatives pour promouvoir la commercialisation de la recherche publique. Mais il s'avère que des arbitrages complexes s'imposent entre le renforcement des DPI du secteur public et l'intensification du transfert de connaissances du secteur public vers l'industrie (Mowery, Nelson et Martin, 2009) et dans le domaine des licences sur les inventions génétiques, par exemple, les pays de l'OCDE ont adopté des lignes directrices qui visent à encourager une large pratique de ces licences (OCDE, 2006).

Néanmoins, la première motivation de la recherche publique est de financer et d'exécuter de la recherche fondamentale qui s'inscrit souvent dans le long terme et comporte des risques élevés, assortis de résultats incertains. Bien que les entreprises investissent dans certaines activités de recherche fondamentale, elles continuent de miser sur la recherche publique et ses retombées de connaissances. Dans beaucoup de pays, l'idée d'élargir l'accès aux données de la recherche financée sur fonds publics gagne en popularité (encadré 5.2). Environ 58 % des travaux de recherche fondamentale sont

réalisés dans le secteur de l'enseignement supérieur et 22 % dans le secteur de l'État (figure 5.3). Rapportée au PIB, la recherche fondamentale a en général été stable au cours des deux dernières décennies dans les pays de l'OCDE pour lesquels on dispose de données à ce sujet. Aux États-Unis, par exemple, elle représentait 0.45 % du PIB en 1997 et 0.47 % en 2007. Au Japon, les chiffres étaient de 0.34 % et 0.40 %, respectivement (OCDE, 2009b).

La hiérarchisation des priorités de recherche est maintenant chose courante

La hiérarchisation des priorités est une tâche difficile qui suppose non seulement un projet politique et des objectifs clairs, mais nécessite également des outils ainsi qu'une méthodologie pratique pour identifier, sélectionner et définir des priorités thématiques ou des technologies spécifiques » (Gassler, Polt et Rammer, 2007). Polt (2008) isole trois dimensions principales du processus d'établissement des priorités :

- *Types* de priorités : priorités thématiques (missions scientifiques, technologiques, sociales) ou priorités fonctionnelles/génériques.
- *Niveaux* de hiérarchisation des priorités (priorités nationales, institutionnelles, etc.).
- *Nature* du processus de hiérarchisation des priorités (par exemple, descendant/fondé sur les avis des experts, ou ascendant/participatif ; degré de formalisation ; mécanismes de mise en œuvre ; évaluation).

La hiérarchisation des priorités peut se faire de nombreuses façons. Au niveau le plus général, elle peut prendre la forme de livres blancs du gouvernement, de stratégies nationales pour l'innovation ou de programmes scientifiques et technologiques nationaux. Au niveau opérationnel, les priorités peuvent être exprimées dans les missions des institutions ou dans le cadre de structures plus souples comme les centres d'excellence. Les pouvoirs publics privilégient depuis un certain temps des instruments plus souples, comme les programmes de recherche et de technologie, l'externalisation fondée sur les performances et les partenariats public-privé (PPP), pour influencer le programme de travail des établissements de recherche. Les instruments de financement peuvent également servir à ajuster ou à fixer les priorités nationales. Le financement de la recherche publique par l'industrie ou les PPP peuvent également modifier les priorités publiques de recherche ou les harmoniser avec les stratégies des entreprises, à long terme comme à court terme (OCDE, 2010a).

L'établissement des priorités nationales comporte également une importante dimension internationale. Les pays s'influencent à cet égard les uns les autres, à la fois directement et indirectement. L'effet le plus direct est exercé par la concurrence que se livrent les scientifiques pour découvrir ou créer de nouvelles connaissances. La force d'un pays en matière de production de savoir — la spécialisation — peut influencer l'orientation de la spécialisation d'un autre pays doté de ressources financières et intellectuelles différentes. Le financement étranger de la recherche par les entreprises multinationales ou les organismes de recherche publique peut aussi influencer indirectement sur l'orientation de la recherche dans le pays bénéficiaire en mettant en évidence une demande dans un domaine donné. Les fonds structurels et les fonds régionaux de l'UE ont dans une certaine mesure déterminé l'orientation des priorités de recherche dans les nouveaux États membres.

Une autre dimension internationale concerne l'établissement des priorités relatives aux défis régionaux ou planétaires ou aux grandes infrastructures de recherche qui nécessitent une coopération internationale pour supporter des coûts de développement élevés (voir le chapitre 6). La création de l'Espace européen de la recherche a accentué la nécessité d'améliorer la coordination des programmes de recherche nationaux des États membres, depuis la définition de priorités convenues d'un commun accord, telles qu'énoncées dans la Stratégie de Lisbonne, et les programmes-cadres européens jusqu'à la mise en œuvre et au suivi ou à l'évaluation des programmes nationaux et communs. La difficulté qui se pose dans l'établissement de priorités pour la collaboration internationale consiste à équilibrer une approche coordonnée avec une approche différenciée en fonction du type de recherche. De plus, il importe également de prendre en compte les différentes spécialisations technologiques des pays partenaires et la nécessité de favoriser à la fois la concurrence et la coopération entre équipes de recherche et entre initiatives de recherche ascendantes et orientations stratégiques descendantes (OCDE, 2010a).

De nombreux pays ont établi et mis en œuvre des priorités de recherche et constituent des centres d'excellence en vue de créer une masse critique. D'une part, ces mesures servent à alléger les contraintes qui pèsent sur les ressources et, d'autre part, elles visent à améliorer la qualité de la recherche et de ses résultats, et à faciliter la coopération. Le financement de la recherche publique s'est ainsi concentré de plus en plus dans un nombre limité d'établissements et les priorités de recherche convergent souvent vers des disciplines scientifiques et/ou technologiques spécifiques. Récemment encore, les pays retenaient souvent les mêmes domaines – en général les biotechnologies, les TIC et les nanotechnologies – et se concentraient plus rarement sur les domaines nationaux de spécialisation technologique, mais l'horizon est en train de s'élargir chez certains.

La masse critique dépend des objectifs à atteindre et de la nature du domaine concerné par la R-D. Par exemple, les nanosciences et les nanotechnologies revêtent un caractère à la fois pluridisciplinaire et interdisciplinaire, et font souvent appel à des installations et des compétences dans de nombreuses disciplines. Mais la masse critique peut également être atteinte dans le cadre d'un seul laboratoire ou projet, ou d'un partenariat associant un petit nombre d'installations à des compétences et des équipements complémentaires. Il peut aussi être nécessaire de disposer de nouveaux bâtiments et d'un équipement de pointe, et de réunir un grand nombre de chercheurs spécialisés et de personnel de soutien.

Étant donné la très grande diversité des structures industrielles et des domaines technologiques selon les pays, la hiérarchisation des priorités constitue un sujet important à approfondir. Les décideurs doivent également veiller à ce que le secteur de la recherche publique reste suffisamment diversifié pour être à même de répondre aux besoins futurs qui se feront sentir dans le système d'innovation (voir le chapitre 7).

Le financement de la recherche publique évolue

Le financement et les méthodes d'affectation des ressources sont au centre de la gouvernance de la recherche publique. Les deux principales méthodes d'affectation sont le financement institutionnel et le financement sur projets. La première méthode consiste en général à verser une subvention globale qui n'est pas directement orientée vers des projets ou programmes particuliers. La seconde consiste à affecter des crédits par projet ou par programme à un groupe ou un individu pour mener une activité de recherche dont la portée, le budget et la durée sont déterminés, normalement sur la base d'une proposition de projet (Lepori *et al.*, 2007a, 2007b). De plus, le financement institutionnel

et le financement sur projets peuvent être concurrentiels ou non concurrentiels. Le financement institutionnel, notamment pour les infrastructures, est primordial pour la capacité de recherche à long terme, tandis que le financement sur projets est utilisé pour promouvoir la concurrence dans le système de recherche. Selon Liefner (2003, p. 480), l'un des avantages d'un financement de base stable est qu'il permet aux chercheurs de suivre de nouvelles idées et de se concentrer sur la recherche pure. Il convient toutefois de ne pas perdre de vue que l'affectation du financement institutionnel peut également être concurrentielle. Il faudrait recourir à une combinaison de mécanismes de financement pour équilibrer les effets négatifs d'un type de financement unique.

Le financement sur projets est utilisé largement dans de nombreux pays pour financer la recherche dans les établissements d'enseignement supérieur (OCDE, 2008b). Bien que l'on en sache beaucoup moins sur le financement des établissements d'État, les résultats préliminaires des travaux de l'OCDE indiquent une préférence pour le financement sur projets. Étant donné qu'il a été difficile, faute de données comparables au plan international, de chiffrer la distribution du financement et son évolution dans le temps dans les différents pays, l'OCDE a lancé un projet international sur le financement public de la R-D (encadré 5.3).

Encadré 5.3. Financement public de la R-D : les premiers indicateurs comparables au plan international

Seuls quelques indicateurs du financement de la R-D publique sont actuellement utilisés au plan international (par exemple, le financement public de la R-D en fonction d'objectifs socio-économiques). Cependant, il est possible de mieux exploiter les statistiques existantes pour aider les décideurs. Dans cette optique, l'OCDE a lancé en 2008 un projet visant à élaborer de nouveaux indicateurs sur le financement public de la R-D. Une phase exploratoire pilote a porté sur six pays, pour être ensuite étendue à plus de 15 pays de l'OCDE et économies non membres.

L'objectif général du projet est de mieux exploiter le potentiel des données sur la R-D publique (CBPRD) pour comparer les systèmes de financement de la recherche des différents pays. Le projet porte sur :

- l'affectation des crédits budgétaires publics de R-D (dotation globale ou financement sur projets) ;
- type d'instruments utilisés (détermination de la recherche par le chercheur, orientation directive, travaux axés sur l'innovation) ;
- degré d'autonomie des organismes de financement (organisme de recherche, ministère opérationnel, etc.) ;
- part du financement public affectée aux organisations internationales.

Les résultats préliminaires permettent de faire les constatations suivantes :

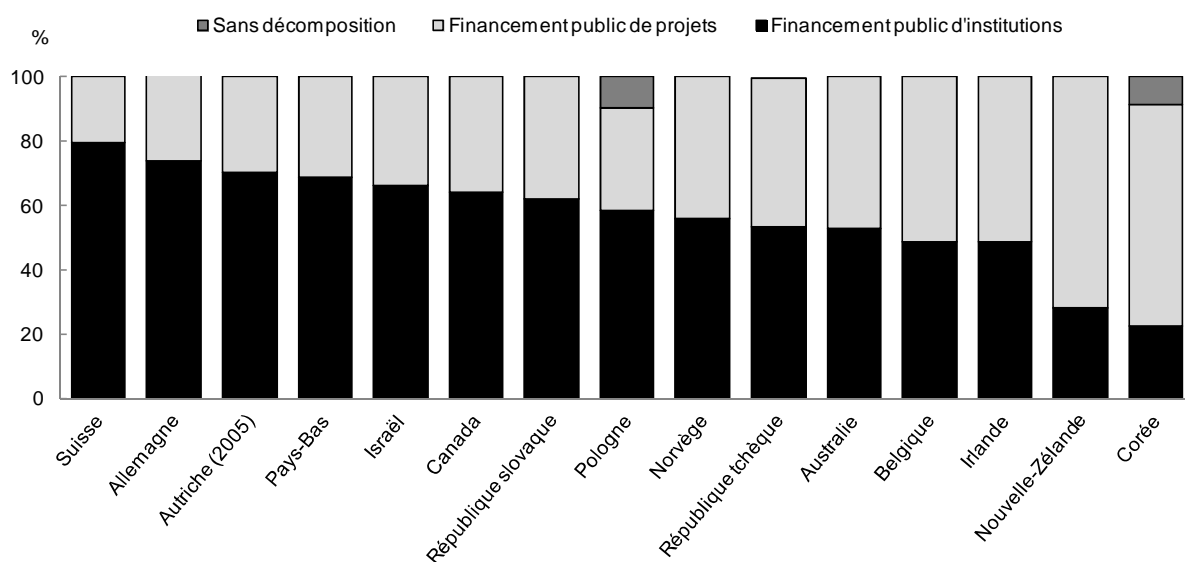
- Les programmes de financement des pays varient largement. Ainsi, l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse ont le plus souvent recours au financement institutionnel (à hauteur d'environ 70 %), tandis que la Belgique, la Corée, l'Irlande et la Nouvelle-Zélande consacrent plus de 50 % du financement public au financement de projets (figure 5.4).
- Dans le secteur de l'enseignement supérieur, les fonds généraux des universités occupent une place importante dans le financement global (ils sont considérés comme faisant partie du financement institutionnel), mais la Belgique, le Canada et l'Irlande fournissent encore des financements complémentaires substantiels à des projets, notamment dans le cadre d'examen par les pairs.
- Une grande partie du financement de projets est gérée par des organismes indépendants (par exemple, des conseils de recherche) sauf en Israël, en Pologne et en République tchèque, où ce sont les ministères chargés de la gestion centralisée de la recherche, ou d'autres ministères sectoriels qui fournissent l'essentiel du financement des projets. .../...

Encadré 5.3. Financement public de la R-D : les premiers indicateurs comparables au plan international (suite)

- L'évolution à long terme du financement public de la R-D semble favoriser le financement sur projets par rapport au financement institutionnel (Lepori *et al.*, 2007b), mais les modes de financement des pays sont relativement stables au cours de la courte période étudiée à ce jour (2000-08).
- Le financement public des organisations internationales demeure un élément mineur du financement public national de la R-D (en général moins de 5 %) sauf pour la Belgique et la Suisse, qui consacrent plus de 10 % du financement public de la R-D à ces organisations.

Ces constatations s'appuient sur des indicateurs expérimentaux et doivent être interprétées avec prudence. Ils feront l'objet d'une synthèse en 2010-11.

Figure 5.4. R-D financée sur fonds publics, par type de financement, 2008



Note : S'agissant d'un indicateur expérimental, la comparabilité internationale est pour le moment limitée. Les données statistiques pour 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 : Projet du Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie (GENIST) relatif aux microdonnées sur le financement public de la R-D, 2009.

L'évolution vers un financement de la recherche davantage orienté vers les projets et concurrentiel soulève un certain nombre de questions qui doivent être examinées dans l'optique du développement à long terme du système de recherche et d'innovation. Le financement concurrentiel peut déboucher sur des activités de recherche plus ponctuelles et à court terme si les mécanismes d'évaluation et les structures incitatives privilégient des résultats quantifiables et « immédiats ». Dans ce cas, les chercheurs pourraient hésiter à s'engager dans des recherches qui n'aboutiront pas rapidement à des résultats. En outre, étant donné que le financement sur projets est concurrentiel, sa pérennité n'est pas garantie. S'il est de courte durée, les chercheurs devront peut-être consacrer davantage de temps à la préparation de leur demande de financement. Atkinson (2007, p. 19) fait observer que les jeunes professeurs d'université, en particulier, consacrent beaucoup trop de temps à la préparation de leurs propositions de projet.

Liefner (2003) a constaté que le financement concurrentiel ou fondé sur les performances peut influencer sur le type et le domaine de recherche, car certains universitaires évitent les activités de recherche dont l'issue est risquée. De même, Geuna (2001, p. 623) note que la recherche à court terme et moins risquée peut limiter les probabilités de « percée scientifique ». Geuna et Martin (2003, p. 296) avancent que la recherche peut « s'homogénéiser » parce que c'est la recherche « sûre » qui est récompensée. Morris et Rip (2006) font remarquer que l'étape de la carrière d'un chercheur doit être mise en rapport avec le type de recherche menée. Ils soulèvent ainsi quelques questions : un chercheur doit-il obtenir des résultats rapidement pour faciliter la suite de sa carrière ? Sa réputation est-elle suffisamment établie pour obtenir une subvention quinquennale plutôt que triennale ? (Morris et Rip, 2006, p. 256). Ce sont là des questions pertinentes dans le contexte du financement sur projets. Ces études portent sur la recherche dans l'enseignement supérieur (OCDE, 2008b), mais elles sont également pertinentes pour la recherche du secteur étatique (OCDE, 2010b).

Les infrastructures, les instruments et les équipements de la recherche publique doivent être entretenus et modernisés régulièrement — qu'il s'agisse des fonctions d'enseignement de base, de recherche courante et de stockage du système de recherche publique¹ ou des grandes installations scientifiques plus spécialisées. Le renouvellement des grandes infrastructures doit faire l'objet d'une minutieuse planification aux plans international et national ainsi qu'au niveau de chaque établissement. Cependant, il pourrait y avoir une tendance à accorder moins d'importance au financement des infrastructures qu'aux éléments de coûts de la R-D dans le secteur de la recherche publique. Les données disponibles indiquent que les dépenses consacrées aux principaux instruments et équipements nécessaires à l'exécution de la R-D, en proportion de l'ensemble des dépenses de R-D des établissements d'enseignement supérieur et des organismes de recherche du secteur de l'État, ont diminué dans la plupart des pays au cours de la dernière décennie (OCDE, 2008b)². Cette diminution peut traduire une baisse du coût des instruments et des équipements par rapport à d'autres éléments de coûts tels que les salaires du personnel de R-D, les autres dépenses courantes (par exemple, eau, électricité, abonnement à des bibliothèques, coûts administratifs, etc.), et les terrains et les bâtiments. Mais il est également possible que les dépenses consacrées aux instruments et équipements diminuent purement et simplement. Les raisons ne sont pas claires, mais l'évolution des pratiques de financement pourraient avoir un effet sur l'investissement dans les équipements.

Une étude comparative de l'acquisition et de l'utilisation d'équipements de recherche de grande envergure dans les universités du Royaume-Uni et des États-Unis conclut qu'un financement limité et des retards dans les achats peuvent nuire à la compétitivité internationale. Les auteurs ont constaté que les problèmes étaient plus aigus au Royaume-Uni, car le financement des infrastructures de recherche y était largement morcelé et obligeait les chercheurs à présenter des demandes de subventions indépendantes et successives. Le caractère incertain et la courte durée du financement aggravait ces problèmes. En outre, les dépenses annexes (par exemple, entretien, personnel de soutien, etc.) n'étaient pas pris en compte dans certaines aides (Flanagan *et al.*, 2002).

Le financement sur projets peut également avoir une incidence sur la formation des chercheurs. Ainsi, il a été noté que l'une des principales fonctions du système de recherche publique est de constituer des compétences et de former les chercheurs. Aucune étude importante n'a encore été consacrée aux effets des réformes de la gouvernance sur cette formation. Cependant, des études australiennes ont montré que l'introduction d'indicateurs de performance peut influencer sur l'enseignement. Taylor (2001) a constaté par exemple que

certaines universitaires encourageaient leurs étudiants chercheurs à se lancer dans des projets relativement faciles pour être sûrs de pouvoir mener leurs travaux à bien rapidement.

L'évaluation de la recherche publique s'est développée

L'évaluation de la recherche financée sur fonds publics est devenue l'une des préoccupations majeures des décideurs pour deux raisons. D'abord, on attend de plus en plus de ces derniers qu'ils mènent des politiques étayées par des données concrètes et qu'ils produisent des évaluations des résultats des investissements publics. Plus précisément, les pouvoirs publics cherchent de plus en plus à déterminer l'ampleur des investissements qu'ils devraient consacrer à la science, à la technologie et à l'innovation, les secteurs particuliers dans lesquels investir pour maximiser les retombées sociales et les moyens d'améliorer la qualité de la recherche. Idéalement, l'évaluation devrait aider à apprécier les effets économiques des investissements publics dans la R-D et l'innovation, notamment leur contribution à la croissance et leurs impacts sociaux, par exemple l'amélioration des prestations de santé. De plus, les décideurs veulent que les investissements publics contribuent à répondre aux grands enjeux planétaires tels que l'énergie, la sécurité et le changement climatique. Ensuite, la demande d'évaluation a pris de l'ampleur car les pays de l'OCDE ont accru leurs investissements publics dans la R-D malgré les contraintes budgétaires.

On s'est alors intéressé à l'étude de la relation entre le financement et un large éventail de résultats possibles. Mais il est difficile de déterminer et de mesurer les différents impacts de la R-D publique. Les plus importants problèmes qui se posent à cet égard sont décrits dans l'encadré 5.4. Au cours de la dernière décennie, les administrations nationales et les universitaires ont mis au point de nouvelles techniques d'analyse pour évaluer les incidences des investissements dans la R-D publique – analyse économétrique, couplage des données, études de cas. La réflexion doit se poursuivre sur l'intégration de différentes approches et méthodologies en vue d'élaborer des pratiques d'évaluation d'impact cohérentes (OCDE, 2008a).

Malgré les difficultés que pose l'évaluation de l'impact de la recherche publique, il faut veiller à ce que le système soit efficient et efficace. C'est pourquoi de nombreux pays ont mis au point des modèles de financement fondés sur des critères de performance. D'importantes questions se posent toutefois en ce qui concerne les avantages et les inconvénients des différents modèles. Par exemple, lier le financement à des mesures de résultats quantifiables tels que les publications et les brevets peut avoir des effets indésirables sur la qualité de la recherche (Butler, 2002, 2003, 2007 ; Henderson, Jaffe et Trajtenberg, 1998). Il semble donc nécessaire d'élaborer et d'utiliser un large éventail d'indicateurs de performance robustes pour veiller au maintien et à l'amélioration de la qualité de la recherche publique. Ces indicateurs peuvent être complétés par d'autres mécanismes d'évaluation, par exemple les évaluations par les pairs. Il convient de veiller tout particulièrement à ce que les évaluations de la recherche prennent en compte les différences entre les disciplines ainsi que les décalages dans le temps. Les décideurs doivent être conscients des différents degrés de complexité, des effets secondaires indésirables et de l'impact à long terme. L'évaluation s'inscrit dorénavant dans un environnement plus complexe et est soumise à de nouvelles exigences. Il est primordial qu'elle tienne compte du chevauchement des rôles et responsabilités des acteurs, de la pluridisciplinarité, de la mondialisation et la complexité accrue des modalités de financement afin de conserver son utilité pour les décideurs. En outre, l'administration des évaluations peut impliquer des coûts considérables.

Encadré 5.4. Les principales difficultés que pose l'analyse des impacts économiques et non économiques de la R-D publique

Causalité. Il n'existe en général aucun lien direct entre un investissement dans la recherche et un impact. Les ressources consacrées à la recherche produisent des résultats spécifiques qui peuvent avoir des effets sur la société. Cette relation est toujours indirecte et par conséquent difficile à cerner et à mesurer. Il est aussi pratiquement impossible d'isoler l'influence d'un résultat de recherche spécifique sur un impact donné, qui est en général le résultat de plusieurs facteurs et donc difficile à contrôler. Par conséquent, toutes les « causalités » entre les résultats de la recherche et leurs impacts ne peuvent pas être démontrées facilement.

Spécificités sectorielles. Tous les domaines de recherche et industries créent des résultats et les acheminent vers l'utilisateur final de façon particulière, ce qui rend difficile l'élaboration d'un cadre d'évaluation unique.

Diversité des retombées. La recherche fondamentale peut avoir divers impacts, qui ne sont pas tous faciles à détecter.

Identification des usagers. Il peut être difficile et/ou coûteux de recenser tous les bénéficiaires des résultats de la recherche, surtout de la recherche fondamentale.

Complexité des mécanismes de transfert. Il est difficile de recenser et de décrire tous les mécanismes de transfert des résultats de la recherche à la société. Des études ont mis en évidence des mécanismes de transfert entre les entreprises ou entre les universités et ces dernières. Les modèles retenus sont essentiellement empiriques et ne permettent souvent pas de révéler l'intégralité de l'impact sur la société.

Manque d'indicateurs appropriés. Étant donné l'absence de catégories de bénéficiaires, des mécanismes de transfert et d'utilisateurs finaux, il est difficile de définir des indicateurs d'impact appropriés pour mesurer des résultats de recherche spécifique.

Retombées internationales. L'existence de retombées de connaissances est solidement documentée et démontrée (Jaffe, 1986 ; Griliches, 1979). Ainsi, des impacts spécifiques peuvent en partie être attribuables à la recherche internationale plutôt qu'à des investissements nationaux.

Délais. L'impact des investissements dans la recherche peut se faire sentir plus ou moins rapidement sur la société. C'est notamment le cas de la recherche fondamentale, dont le plein impact peut parfois être beaucoup plus long à se faire sentir.

Production interdisciplinaire. Les résultats de la recherche ont des impacts variés qu'il peut être difficile d'identifier pour évaluer la contribution d'un résultat spécifique, et encore moins de l'investissement dans la recherche.

Valorisation. Il est souvent difficile d'attribuer une valeur monétaire aux impacts de la recherche aux fins de comparaison. Même si les impacts non économiques peuvent être identifiés, ils peuvent être également être difficiles à chiffrer. On a tenté de le faire pour certains de ces impacts, par exemple les économies associées au bon état de santé de la population, en termes économiques, mais il s'agit en général d'évaluations partielles et subjectives.

Source : OCDE (2008), *Perspectives de l'OCDE de la science, de la technologie et de l'industrie 2008*, OCDE, Paris.

La production de savoir est un processus cumulatif dans lequel la découverte et son application sont souvent séparées par une très longue période. Les politiques relatives à la recherche publique doivent par conséquent s'inscrire dans une optique à long terme pour faire en sorte que le système soit apte à contribuer à la croissance économique future, au progrès technologique et au développement durable. Le secteur de la recherche publique a notamment un important rôle à jouer dans la compréhension des enjeux planétaires liés notamment à l'environnement, à la santé et à l'énergie, et dans l'élaboration de solutions adaptées. De plus, étant donné que ces institutions publiques de recherche remplissent de multiples fonctions dans l'économie du savoir, leur gouvernance ne saurait être concentrée sur des besoins trop spécifiques ou à court terme (voir le chapitre 7).

Encadré 5.5. Technologies génériques

Les technologies génériques se définissent comme des technologies omniprésentes, qui influent largement sur la productivité dans un grand nombre d'industries, se caractérisent, dans leur propre secteur, par une amélioration, une croissance de la productivité et une réduction des coûts continues, et stimulent l'innovation de produits et de procédés dans les secteurs où elles sont appliquées (Bresnahan et Trajtenberg, 1995 ; Ruttan, 2008). Les technologies génériques débouchent souvent indirectement sur d'importantes applications novatrices en réduisant les coûts et en modifiant les structures de coûts géographiques, en facilitant de profondes réorganisations (par exemple, en ce qui concerne les flux de travail), en modifiant les économies d'échelle et en facilitant l'échange d'informations.

L'électricité, le moteur à combustion interne et la machine à vapeur ont été parmi les premières technologies génériques. Plus près de nous, c'est souvent aux TIC (l'informatique réticulaire et en particulier l'Internet) que l'on a attribué l'accélération de la productivité aux États-Unis et dans d'autres pays de l'OCDE depuis le milieu des années 90. Les biotechnologies et, plus récemment, les nanotechnologies, sont considérées comme les nouvelles technologies génériques qui montent en puissance. Les technologies génériques nécessitent en général la constitution de nouvelles qualifications, ce qui demande parfois du temps.

Étant donné les effets possibles des technologies génériques sur la croissance et la productivité, il est important de mieux comprendre les conditions qui favorisent leur développement et leur diffusion dans l'ensemble de l'économie. S'agissant des TIC, de nombreuses évolutions ont bénéficié de dépenses publiques. Par exemple, la *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) a financé la mise au point de l'Internet et de sa principale norme, le protocole TCP/IP. La diffusion de ce nouveau support a été stimulée par la *National Science Foundation* et par l'utilisation de l'Internet par certaines grandes universités américaines comme plate-forme de communication et de mise en commun de l'information. Il est souvent avancé que c'est parce que le protocole TCP/IP est une norme ouverte qu'il a fortement facilité l'adoption de l'Internet, dont la première étape a coïncidé avec l'ouverture des marchés des communications à la concurrence, ce qui a encouragé un certain nombre de nouveaux entrants à la recherche d'une plate-forme peu coûteuse à s'en servir pour faire concurrence aux opérateurs historiques solidement implantés. La concentration du savoir (Silicon Valley), articulant la recherche universitaire avec les activités de développement des entreprises, ainsi qu'un marché du capital-risque dynamique ont sans aucun doute largement contribué aussi à stimuler les retombées intersectorielles dans le développement et l'utilisation des applications TIC.

C'est l'aptitude des politiques d'innovation et des autres cadres institutionnels à faciliter l'adoption et la diffusion dans l'industrie des biotechnologies et, bien entendu, des nanotechnologies qui déterminera si ces dernières pourront devenir des technologies génériques comparables aux TIC et servir de plate-forme à l'innovation dans de nombreux secteurs d'activité. Ces technologies convergent rapidement avec les TIC et le caractère interdisciplinaire et transversal de cette évolution pose un certain nombre de nouveaux problèmes du point de vue de la commercialisation, notamment quant à la nécessité de nouveaux modèles économiques et de nouveaux types d'alliances et d'organisation industrielle. Il reste à préciser si les principaux innovateurs dans le cadre du développement de ces secteurs seront les nouvelles entreprises ou les opérateurs historiques. Il est important de mieux comprendre la convergence entre les technologies en jeu.

Sources : E. Helpman (ed.) (1998), *General Purpose Technologies and Economic Growth*, The MIT Press, Cambridge, MA ; R.G. Lipsey, K. Carlaw et C.T. Bekar (2005), *Economic Transformations: General Purpose Technologies and Long Term Economic Growth*, Oxford University Press, Oxford ; V. Ruttan (2008), « General Purpose Technology, Revolutionary Technology, and Technological Maturity », *Staff Paper P08-3*, Department of Applied Economics, University of Minnesota, avril ; OCDE (2008), *Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE 2008*, OCDE, Paris.

Une infrastructure du savoir au service de l'innovation

L'infrastructure revêt différentes formes et elle constitue un élément vital de la recherche publique et privée. Au niveau le plus fondamental, l'infrastructure de recherche est constituée de routes et moyens de communications, notamment autour des pôles ou centres de technologies. Elle doit être complétée par un financement public pérenne d'infrastructures plus spécifiques – à savoir de moyens scientifiques de base à des fins publiques comme la prévision, la réponse aux urgences sanitaires, l'aide à l'action publique, les bibliothèques et les bases de données. L'intervention et le soutien financier des pouvoirs publics sont nécessaires pour assurer une infrastructure efficiente et bien interconnectée de moyens scientifiques destinés à répondre aux besoins publics, et de nombreux pays ont introduit dans leurs plans de relance un soutien à l'infrastructure sur laquelle repose l'innovation.

L'infrastructure scientifique et technologique ainsi que les plates-formes constituées autour des technologies génériques (voir l'encadré 5.5) sont également importantes pour l'innovation. Les TIC occupent une place de premier plan dans le débat actuel sur l'innovation, mais d'autres technologies génériques, comme les biotechnologies et peut-être aussi les nanotechnologies, gagnent en importance, en même temps que leur convergence.

Les TIC soutiennent l'innovation

L'Internet, amélioré par le haut débit, accroît considérablement la fonctionnalité du capital TIC. Il a ainsi permis d'édifier une plate-forme pour l'innovation qui s'étend à l'ensemble de l'économie et de la société. Aujourd'hui, les réseaux de communication haut débit sous-tendent l'innovation partout dans l'économie, tout comme les réseaux d'électricité et de transport l'avaient fait auparavant. Dans de nombreux secteurs, l'innovation sera à l'avenir liée à la disponibilité de réseaux de transmission de données haut débit concurrentiels et des nouvelles applications qui s'y rattachent. Mais pour que le potentiel des nouvelles technologies de réseau se concrétise pleinement, il faudra probablement que les marchés soient effectivement concurrentiels et que la plupart des régions géographiques bénéficient d'une couverture adéquate.

Les logiciels occupent une place importante dans la contribution des TIC à l'innovation (OCDE, 2009c). Les processus qui améliorent l'efficacité, ainsi que les innovations structurelles, comme la gestion des stocks et de la chaîne d'offres ou le commerce électronique, sont tributaires de l'innovation logicielle. La convergence permanente des technologies des communications sur différentes plates-formes électroniques et réseaux hertziens ne cesse de créer de nouvelles possibilités à cet égard. C'est notamment le cas des industries dans lesquelles les logiciels incorporés jouent un rôle de premier plan – automobile, robotique, téléphonie mobile, électroménagers, etc. –, ou dans lesquels ces logiciels mènent à des innovations de procédés ou d'organisation dans d'autres branches d'activité (OCDE, 2009c, 2008f).

De nombreux services innovants liés au haut débit font aujourd'hui leur apparition dans les secteurs de l'électricité, de la santé, des transports et de l'éducation.

En électricité, le matériel et les logiciels TIC, et les réseaux de transmission de données permettent de former de nouveaux réseaux électriques intelligents. Les consommateurs peuvent ainsi avoir une vision de l'offre et de la demande globales ainsi que de leur consommation d'électricité en temps réel et l'ajuster en fonction des signaux-prix. Pour l'électricien, les réseaux intelligents permettent de stabiliser la demande en suivant et en influençant la consommation en temps réel soit par des interventions techniques, soit par une tarification variable en fonction de la demande. Les TIC peuvent également faciliter la production distribuée d'électricité à partir de sources renouvelables, la gestion intelligente de la charge, le stockage de l'électricité et la mise en place d'infrastructures à grande échelle pour les véhicules électriques.

De plus en plus, on estime que la modernisation des soins de santé passe par l'adoption des TIC dans le secteur de la santé. On s'accorde largement à penser que les TIC peuvent contribuer à améliorer la qualité et la sécurité des soins ainsi que leur adéquation aux besoins des patients, tout en renforçant l'efficacité (des services plus adaptés, une meilleure disponibilité et moins de gaspillage). Les TIC peuvent contribuer à l'amélioration des soins primaires, en général en améliorant la gestion des maladies chroniques à taux de prévalence élevé telles que le diabète ou l'insuffisance cardiaque, qui sont étroitement associées à des hospitalisations évitables. Dans les régions rurales ou éloignées, le haut débit permet de recourir de plus en plus à la télémédecine pour réduire l'impact de la pénurie de médecins et améliorer l'accès aux soins. Cette évolution est d'autant plus importante que la proportion de la population âgée de plus de 65 ans est en forte augmentation.

Les TIC apportent aussi une importante contribution à la sécurité des soins médicaux en améliorant les actes et l'organisation du travail du personnel clinique et en informant la décision par des données concrètes et centrées sur le patient, au lieu de prestation des soins. Les dossiers médicaux électroniques permettent d'accéder facilement à l'information médicale individuelle et de suivre les effets de la maladie et des thérapeutiques sur le patient dans le temps, ainsi que de détecter et prévenir les erreurs de prescription (OCDE, 2010c).

De leur côté, les planificateurs des transports s'efforcent de comprendre les flux de trafic car il n'existe pas de moyens suffisamment robustes de collecter des données de trafic, de les analyser et de les modéliser en temps réel pour les transmettre ensuite à tous les chauffeurs et voyageurs concernés afin de les aider à modifier leur itinéraire. Les réseaux haut débit et l'accès aux ressources qu'ils mettent à disposition peuvent former le socle d'un système de collecte et de diffusion d'informations de circulation, lesquelles, communiquées aux systèmes de contrôle de la circulation et aux automobilistes, faciliteront la planification des itinéraires et contribueront ainsi à réduire la congestion routière, la consommation de carburant et les risques d'accidents.

En outre, les systèmes d'infrastructures intelligents peuvent être utilisés pour mesurer l'intensité et la fluidité du trafic et contrôler les feux de circulation. Les exemples d'application des TIC aux véhicules intelligents ne manquent pas : *i*) systèmes de métro automatique qui utilisent les capteurs pour contrôler la vitesse et la localisation des rames ainsi que les arrêts ; *ii*) autobus qui détectent si les portes sont ouvertes ; et *iii*) automobiles dotées de systèmes embarqués permettant une conduite économe en carburant ou de systèmes de communication de véhicule à véhicule (OCDE, 2008c).

Les TIC ont également un impact sensible sur l'éducation et la cyberformation en améliorant l'accès aux ressources numériques, en encourageant la communication entre établissements d'enseignement, enseignants et élèves, ainsi que la formation professionnelle des enseignants, et en établissant des liens entre les bases de données locales, régionales et nationales à des fins d'administration ou de supervision.

Les nouveaux réseaux haut débit transforment également d'autres secteurs de l'économie. Le haut débit est devenu le système de diffusion privilégié de la presse, de la musique et de la vidéo. De façon plus générale, il sous-tend également les innovations de l'informatique en nuage et de l'informatique distribuée en centralisant efficacement la puissance et les ressources de calcul à l'échelle de l'Internet et en permettant l'évolution rapide des services dans des secteurs comme les transports et l'éducation. Les réseaux haut débit ont transformé les services financiers dans les pays en développement.

Le processus de mise en œuvre des TIC est toutefois une entreprise complexe et coûteuse. À chaque étape du cycle mise en œuvre/adoption/utilisation, il peut être perturbé par divers facteurs sociaux et économiques. L'action et le volontarisme des pouvoirs publics se révèlent nécessaires pour surmonter les obstacles. Par des incitations ciblées visant des priorités publiques clairement définies, offrant des avantages évidents et qui ne pourraient être satisfaites sans les TIC, les pouvoirs publics peuvent favoriser la motivation nécessaire à la réalisation de projets à rendement élevé. Ils jouent également un rôle primordial dans l'élaboration et l'application de cadres fiables et cohérents de protection de la vie privée et de la sécurité, qui sont essentiels pour établir dans la population un degré élevé de confiance, nécessaire pour encourager la généralisation des TIC.

Développement du haut débit et innovation : un rôle pour les pouvoirs publics

L'innovation prospère sur les plates-formes ouvertes offrant une largeur de bande se prêtant à de nouvelles applications. Les pouvoirs publics devraient promouvoir les technologies et topologies de réseau qui sont les plus flexibles, créent le plus de possibilités de concurrence, offrent le potentiel d'innovation le plus riche et soient à même de fournir la plus grande largeur de bande à l'avenir. Les décideurs et les planificateurs de réseaux doivent s'employer à développer une plate-forme haut débit capable d'absorber facilement des augmentations de capacité pour répondre à la demande de haut débit liée à de nouvelles applications à mesure qu'elles feront leur apparition. Les contraintes de largeur de bande ne devraient pas être un frein à l'innovation.

L'OCDE a récemment proposé une nouvelle méthode pour évaluer les coûts de mise en place de la plate-forme réseau offrant les meilleures perspectives d'avenir pour l'innovation, en se concentrant sur les économies à court terme (avantages) qui auraient été réalisées dans d'autres secteurs clés de l'économie pour justifier l'investissement. En moyenne, une économie variant de 0.5 à 1.5 % dans les secteurs de l'électricité, de la santé, de l'éducation et des transports, sur une période de dix ans, directement attribuable au nouveau réseau haut débit, pourrait justifier le coût et la mise en place d'un réseau national point à point, fibre jusqu'au domicile. Si la réduction de coûts dans ces industries ou d'autres peut être suffisamment importante pour justifier l'investissement, les pouvoirs publics auront intérêt à trouver les moyens d'encourager le déploiement de ces réseaux pour en récolter les gains sociaux.

Dans le même temps, certains blocages ou goulots d'étranglement peuvent faire obstacle à la mise en œuvre dans certains secteurs et limiter l'impact du haut débit même là où il est disponible. L'investissement dans le haut débit qui a pour objectif de réduire les coûts devrait être couplé à des initiatives visant à assurer une transition harmonieuse à partir des modèles de service en place et prendre en compte les goulots d'étranglement susceptibles d'entraver l'innovation. Par exemple, on craint que les réseaux mis en place par les opérateurs de services téléphoniques historiques fassent obstacle au maintien d'une concurrence efficace sur les marchés. Les régulateurs doivent donc examiner les diverses possibilités d'assurer la concurrence, par l'accès aux installations, l'accès aux installations passives ou par des mesures en faveur de la concurrence inter-supports. De plus, le déploiement de réseaux de grande capacité peut créer des asymétries d'accès entre régions urbaines et régions rurales et éloignées, ce qui pose la question de savoir si d'autres technologies pourraient être utilisées pour offrir un accès haut débit dans les régions rurales et éloignées. Enfin, il convient de déterminer si l'évolution des réseaux devrait être prise en compte dans les obligations de service universel.

Les TIC sont devenues le vecteur d'information qui facilite la coordination et la coopération dans le monde entier. Elles offrent de nouveaux moyens de diffusion (web participatif, réseaux sociaux, mondes virtuels, nouveaux gisements de données scientifiques et techniques libres d'accès). De par leur faible coût et leur omniprésence, elles élargissent la participation à l'innovation et en transforment les modalités et la géographie.

Préserver l'évolutivité de l'Internet

L'Internet a fait preuve d'une remarquable évolutivité depuis le petit groupe d'utilisateurs techniques qu'il rassemblait initialement jusqu'au réseau mondial actuel réunissant plus d'un milliard d'utilisateurs. En raison de sa grande efficacité comme plateforme de communication et d'innovation, l'Internet attire un nombre croissant de personnes (avec leurs appareils). Ainsi, les appareils de poche et les appareils et services électroniques intégrés utilisant le protocole IP sont de plus en plus connectés à l'Internet, nécessitant par conséquent des adresses spécifiques. Mais l'espace d'adressage du système actuel (IPv4) diminue rapidement et devrait être épuisé en 2011-12.

S'il devient sensiblement plus difficile et coûteux de connecter un ordinateur ou un autre appareil à l'Internet et que de nouveaux entrants ne puissent pas facilement bénéficier de l'interopérabilité avec le reste de l'Internet, il est probable que l'innovation s'en ressentira. L'IPv6 est une nouvelle version du protocole Internet qui accroît largement l'espace d'adressage actuel, mais son adoption s'est révélée extrêmement lente. En l'absence d'éléments visibles de différenciation concurrentielle — au-delà du risque futur — ou de demande des consommateurs, les prestataires de services opérant dans un environnement commercial déréglementé ont hésité à faire l'investissement nécessaire.

Les pouvoirs publics ont un rôle moteur à jouer dans la transition vers l'IPv6, *i)* en donnant l'exemple et en démontrant leur volonté de l'adopter ; *ii)* en travaillant avec le secteur privé et les autres acteurs pour renforcer la formation et la sensibilisation et réduire les goulots d'étranglement ; *iii)* par la coopération internationale et en suivant le déploiement de l'IPv6 ; et *iv)* en envisageant les possibilités d'appliquer d'autres solutions classiques concernant les biens publics qui seraient susceptibles de faciliter la transition.

Infrastructure des sciences du vivant

La génomique et l'application des techniques informatiques à la profusion de données issues de ce domaine scientifique ont attiré beaucoup d'attention sur la nécessité d'une infrastructure solide et diversifiée, dont font notamment partie les éléments suivants :

- *Biobanques humaines et bases de données sur la recherche génétique* : l'accès à des données génétiques humaines et des échantillons de tissu humain de grande qualité occupe une place de plus en plus essentielle dans la recherche clinique moderne. Cette évolution doit s'accompagner d'un rigoureux contrôle de la qualité et d'une protection scrupuleuse de la confidentialité et de la vie privée des patients. Un certain nombre de pays ou régions ont mis en place des biobanques humaines de grande envergure. L'OCDE a activement participé à l'élaboration de principes et de pratiques exemplaires pour leur gouvernance et leur gestion (OCDE, 2009d).
- *Centres de ressources biologiques* : les ressources biologiques (microbes, végétaux, lignées cellulaires humaines, etc.) constituent un socle essentiel pour la recherche en sciences du vivant. Une initiative de l'OCDE a permis de définir des pratiques exemplaires pour assurer la qualité de ces ressources et la sécurité des échanges dont elles peuvent faire l'objet. Le gouvernement allemand a, depuis, joué un rôle pilote dans le financement d'un réseau mondial de centres de stockage et d'échange de ces ressources, en conformité avec les pratiques exemplaires de l'OCDE (OCDE, 2007).
- *Consortium sur les polymorphismes nucléotidiques* : les polymorphismes nucléotidiques constituent l'un des outils les plus importants pour lier la génétique de l'individu à la détection et au traitement de la maladie. Ils jouent par conséquent un rôle essentiel dans la découverte et la mise au point de médicaments. Le consortium a été constitué sur une base non lucrative par l'industrie et le secteur public pour mettre en commun les données de la recherche et permettre un accès simple et rapide aux connaissances.

La gouvernance de ce type d'initiatives devant s'adapter à l'évolution de l'activité scientifique, elle se développe souvent en même temps que l'infrastructure proprement dite. On s'accorde à reconnaître la nécessité d'une meilleure vision prospective en ce qui concerne la hiérarchisation des priorités infrastructurelles pour les sciences du vivant — notamment, peut-être, lorsque celles-ci convergent avec d'autres technologies — et pour l'élaboration de pratiques exemplaires autour de la gouvernance.

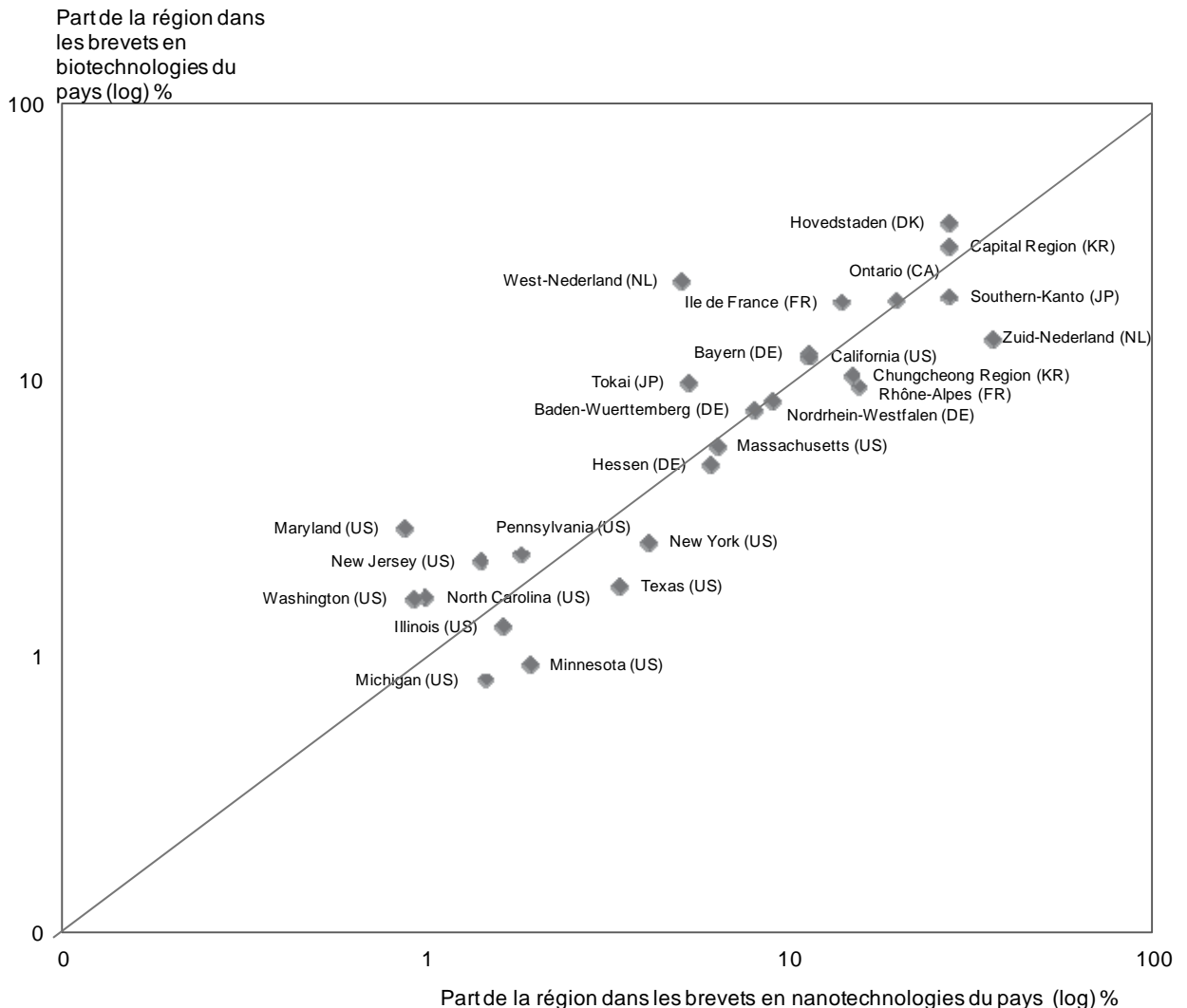
Les technologies de pointe convergent

La complexité croissante de certaines innovations technologiques et l'évolution en faveur de la mise en marché de produits fondés sur la convergence de différentes technologies telles que les TIC, les technologies des sciences du vivant et les nanotechnologies ont donné naissance à des « plates-formes technologiques ». Grosso modo, celles-ci se situent à l'intersection de différentes technologies et forment le socle nécessaire à un éventail de nouveaux produits et procédés. En biotechnologie, les plates-formes se développent autour d'outils de recherche pour les essais de génétique moléculaire, la découverte de médicaments et d'autres applications en biotechnologie industrielle. Les plates-formes des TIC sont de plus en plus étroitement associées à celles des sciences du vivant pour la génétique et la biologie synthétique. Certains de ces projets infrastructurels débouchent sur de nouveaux mécanismes de collaboration pour mettre en commun les DPI et en faciliter l'accès tout en assurant un juste rendement aux titulaires

de ces droits (OCDE, 2010d). Comme l'illustre la figure 5.5, les centres de convergence des technologies sont évidents. Le développement de ce type de plate-forme ouvre des possibilités d'innovation mais présente également des défis. Les plates-formes sont en général suivies d'une normalisation, qui peut avoir des effets incertains sur l'évolution des autres solutions possibles.

Figure 5.5. Principales régions preneuses de brevets dans les secteurs de la biotechnologie et des nanotechnologies, 2005-07

En pourcentage des brevets du pays dans les domaines de la biotechnologie et des nanotechnologies



Note : demandes de brevets en biotechnologie et en nanotechnologie déposées en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT). Les comptages de brevets sont basés sur la date de priorité, le pays de résidence de l'inventeur et les comptages fractionnaires. La ventilation régionale correspond au niveau territorial 2 de l'OCDE.

Source : OCDE (2010), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*. D'après la base de données REGPAT, janvier 2010.

Selon beaucoup d'analystes, les nanotechnologies pourraient déboucher sur de nouveaux progrès dans les secteurs des TIC et des biotechnologies à mesure que progressera leur interfécondation et même leur convergence avec ces domaines. Parmi les exemples de domaines convergents on peut citer la nanoélectronique (informatique génétique ou quantique, biomolécules pour le stockage électronique de données) ainsi que diverses applications liées aux soins de santé telles que les systèmes de transport ciblé de médicaments, les moteurs biomoléculaires, les capteurs et les nouveaux types de diagnostic rentables. On avance parfois que ces convergences pourraient aboutir à la fusion partielle des nanotechnologies, des biotechnologies, des technologies de l'information et des sciences cognitives (OCDE, 2008c). Le regroupement de la recherche sur les TIC avec d'autres disciplines et applications scientifiques ouvre de nouvelles perspectives, notamment les biomarqueurs et les biocapteurs fondés sur les TIC, pour améliorer le diagnostic médical ; les interfaces cerveau-ordinateur, pour le fonctionnement des ordinateurs et d'autres applications faisant intervenir l'activité cérébrale ; la bioinformatique, qui utilise des tissus vivants pour le traitement de l'information ; et la cryptographie quantique, pour la sécurité sur l'Internet.

L'augmentation de la puissance de calcul a profondément transformé les sciences du vivant à toutes les étapes de la chaîne de valeur. Sans les capacités renforcées des TIC, le séquençage de la première version du génome humain, ainsi que celui de tous les autres génomes végétaux, animaux, bactériens et viraux n'aurait pas été possible. De fait, l'étroite relation des biotechnologies et des TIC a donné naissance à la bioinformatique. Cette évolution crée des possibilités d'innovation considérables mais dans le même temps constitue également un goulet d'étranglement pour les chercheurs qui tentent d'analyser les caractéristiques des variations génétiques et d'identifier les causes sous-jacentes d'une maladie. En effet, la plupart des maladies ne sont pas causées par un gène unique mais par une multiplicité de gènes en interaction les uns avec les autres et avec l'environnement (à la fois à l'intérieur et à l'extérieur du corps humain) (OCDE, 2009e). La difficulté de gérer cette information a également des conséquences pour les régulateurs et les autres décideurs, qui ne peuvent plus réglementer la sécurité et l'efficacité des nouveaux diagnostics et thérapeutiques à l'aide de l'architecture des systèmes d'information classiques.

Favoriser les flux de connaissances : le rôle des réseaux et des marchés

Le savoir est le moteur de l'économie. Sa création et son application sont indispensables aux entreprises et aux pays pour pouvoir prospérer dans une économie mondiale de plus en plus concurrentielle. Il est donc essentiel d'investir dans la création de connaissances et d'assurer leur diffusion pour créer des emplois à salaire élevé et affermir la croissance de la productivité. Le savoir est une source inépuisable, et souvent non rivale, de croissance future durable. Contrairement à tout autre facteur de production, le savoir peut être utilisé par de nombreuses entreprises et pays en même temps au service d'une croissance économique durable.

Le savoir est exclusif lorsqu'il est contrôlé par une ou plusieurs parties qui peuvent exclure l'accès à ce savoir ou son utilisation par des tiers. Il est non exclusif lorsqu'il est accessible sans limite à toute partie qui le souhaite, gratuitement ou à peu de frais. Les mécanismes de propriété sont souvent associés aux droits de propriété intellectuelle (DPI), qui rémunèrent les coûts de la production de savoir par le transfert de savoir ou la commercialisation d'un produit ou service fondé sur ce savoir. Les mécanismes non propriétaires prévoient une rémunération indirecte (par voie de taxes, de dons ou de toute

autre contribution libre). La présente section examine d'abord le rôle des DPI dans le contexte de l'innovation et ensuite celui des marchés et des réseaux de connaissances dans le processus d'innovation.

La circulation du savoir : naissance et mise en œuvre des idées

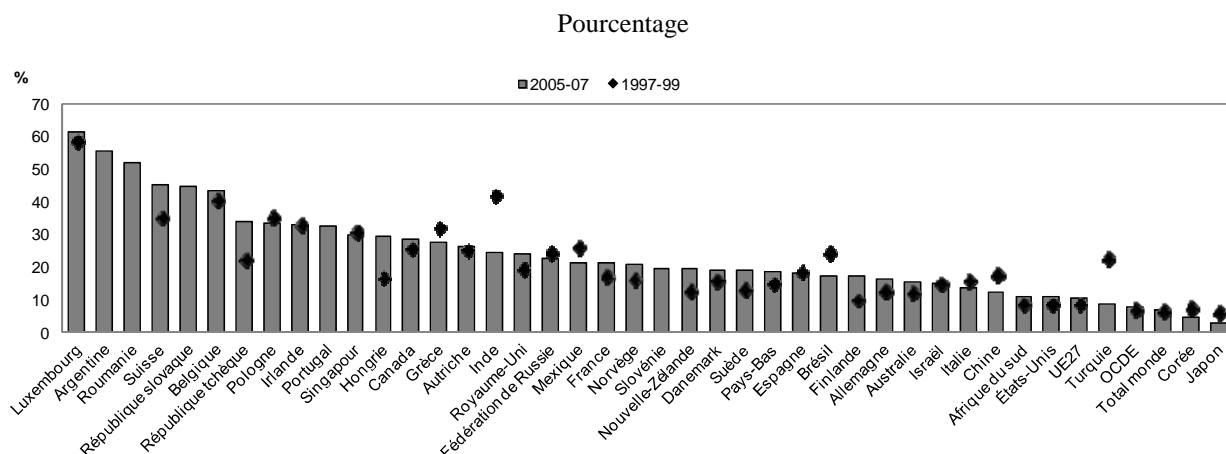
L'innovation est tributaire de la circulation du savoir. Les nouvelles idées naissent de la combinaison de connaissances existantes provenant de diverses sources. La circulation de ces connaissances permet de confronter, d'associer, de tester et d'améliorer les idées, de mettre en commun et d'exploiter les sources de données et de transférer des connaissances fondamentales vers des contextes dans lesquels elles peuvent être développées et appliquées. La circulation du savoir permet aux producteurs de savoir de se spécialiser dans leurs domaines respectifs et favorise l'efficacité liée à la spécialisation, aux économies d'échelle, à la formation, etc.

La circulation du savoir est également essentielle à la croissance de la productivité. Dans les entreprises, la productivité augmente grâce à l'application de connaissances venues d'ailleurs. Bon nombre de nouveaux produits, surtout les produits complexes comme les téléphones portables ou les automobiles, nécessitent des composantes fondées sur des connaissances issues d'inventions d'origines diverses. Certaines entreprises sont inventives mais ne possèdent pas d'avantage comparatif pour mettre en œuvre leurs inventions et vice-versa. Là encore intervient donc la circulation du savoir.

La circulation des connaissances joue un rôle primordial dans l'organisation de l'innovation dite ouverte (voir le chapitre 2), qui repose en général sur des partenariats avec des acteurs extérieurs (alliances, coentreprises, développement conjoint, etc.) et l'acquisition ou la vente de connaissances (R-D contractuelle, achats, octroi de licences). Ce type d'innovation s'exprime également de plus en plus dans le cadre de participations au capital d'entreprises nées de la recherche universitaire ou de fonds d'investissement en capital-risque. Les entreprises ont également recours à cette forme de participation pour trouver des partenaires extérieurs en vue de commercialiser les innovations qu'elles n'utilisent pas en interne (cession).

Il y a lieu de croire que la circulation des connaissances s'est intensifiée avec le temps (voir le chapitre 2). Par exemple, les données relatives au commerce des technologies couvrent le transfert des techniques (brevets, licences, savoir-faire) ; la cession (vente, licences, franchises) de dessins, marques ou modèles ; les services à contenu technique, notamment les études techniques et d'ingénierie, ainsi que l'assistance technique ; et la R-D industrielle. Ces données indiquent que les flux de technologies (définis comme la moyenne des paiements et recettes technologiques) pour les pays de l'OCDE sont passés de 0.4 % du PIB en 1997 à plus de 0.6 % en 2007, soit une progression de 50 % des transferts internationaux de connaissances enregistrés (OCDE, 2009f). Les brevets issus de la co-invention internationale ont également progressé, résultat de la coopération entre chercheurs de la même entreprise dans différents pays. La part moyenne des demandes de brevets déposées en vertu du PCT qui font intervenir la co-invention internationale a augmenté, pour passer de 7 % en 1997-99 à 7.3 % en 2005-07 (figure 5.6).

Figure 5.6. Demandes de brevets déposées en vertu du PCT, dont des co-inventeurs étaient domiciliés à l'étranger, 2005-07



Note : Le comptage des brevets est fondé sur les demandes de brevets déposées au titre du Traité de coopération en matière de brevets (PCT), dans la phase internationale, selon la date de priorité et le pays de résidence de l'inventeur. Les chiffres ne comptent que les pays/économies ayant plus de 150 demandes PCT sur la période considérée. Part des brevets faisant intervenir au moins un co-inventeur résidant à l'étranger dans l'ensemble des brevets sur des inventions nationales. L'UE est traitée comme un pays — la coopération intra-UE n'est pas prise en compte. Les données statistiques pour 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 : OCDE, Base de données sur les brevets, février 2010.

Le rôle des droits de propriété intellectuelle

Les DPI sont des titres légaux qui confèrent l'exclusivité de certaines utilisations d'actifs intellectuels à des particuliers, des entreprises, des universités ou d'autres entités. Ils comprennent les brevets (pour les inventions), les droits d'auteur (pour des biens tels que les logiciels, les écrits ou les créations artistiques), les modèles et les marques (pour les logos, etc.). Ces divers droits ont des contenus et des finalités variés, mais tous reposent sur le principe selon lequel l'exclusivité du marché peut générer pour les détenteurs de ces droits davantage de recettes que les marchés purement concurrentiels, d'où une incitation à investir dans la constitution de l'actif correspondant. Autrement dit, les DPI créent un arbitrage entre l'efficacité statique (la concurrence pure fait baisser les prix) et l'efficacité dynamique (qui incite à investir, notamment dans l'innovation). La gestion judicieuse de cet arbitrage est au cœur des politiques relatives aux DPI.

Les brevets confèrent à leur détenteur un ensemble de droits exclusifs sur une invention (un produit ou un procédé qui est nouveau, comprend une étape inventive et se prête à une application industrielle) conformément aux « revendications » décrites dans le document de brevet. La protection juridique conférée par un brevet donne à son détenteur le droit d'exclure d'autres parties de la fabrication, de l'utilisation, de la vente, de l'offre à la vente ou de l'importation de l'invention brevetée, pendant la durée du brevet, qui est en général de 20 ans à partir de la date de dépôt, et dans le pays ou les pays concernés par la protection. Ces droits confèrent au titulaire de brevet un avantage concurrentiel (OCDE, 2009g).

Les brevets sont également des vecteurs de diffusion des connaissances se rapportant aux inventions qu'ils protègent. Le droit attaché au brevet est accordé sous condition de divulgation : le contenu de l'invention doit être rendu public de façon à pouvoir être compris et mis en œuvre par « un homme du métier ». Les bibliothèques et bases de données de brevets constituent donc une précieuse source d'informations technologiques largement et librement accessibles. De plus, le brevet, en conférant à son détenteur une garantie juridique qu'il ne sera pas facilement dépossédé de son invention, peut l'encourager à commercialiser une invention au lieu de la garder secrète. De fait, dans certains pays, les brevets peuvent être contestés s'ils ne sont pas « utilisés ». Par conséquent, un brevet ne doit pas être considéré uniquement comme un moyen d'accorder une exclusivité sur un produit ou procédé, mais également d'encourager la diffusion du savoir.

Diverses enquêtes empiriques (par exemple Cohen, Nelson et Walsh, 2000) ont démontré que les brevets étaient largement utilisés dans les industries de pointe. Dans l'industrie pharmaceutique, ils assurent l'exclusivité pour les médicaments, tandis que dans le secteur des technologies de l'information, les entreprises s'en servent pour partager la technologie par voie de licences et de licences croisées. Une étude de l'OCDE fondée sur des enquêtes sur l'innovation (OCDE, 2009h) a montré qu'une augmentation de la proportion d'entreprises déposant des brevets aurait pour effet d'accroître également la proportion d'entreprises innovantes, bien qu'à des degrés divers selon les pays et les secteurs d'activité.

Les brevets revêtent une importance particulière pour les petites entreprises naissantes, qui n'ont pas d'autre moyen de protéger leurs inventions, contrairement aux grandes entreprises établies, qui disposent d'usines de fabrication, de réseaux de distribution, de marques, etc., leur conférant une protection de facto. En protégeant les nouveaux entrants contre les entreprises en place, les brevets peuvent permettre l'entrée sur des marchés innovants et par conséquent stimuler la concurrence. L'arbitrage traditionnel entre efficacité statique et efficacité dynamique ne prend pas pleinement en compte cette dimension, car les brevets peuvent dans certains cas servir à la fois l'efficacité statique et l'efficacité dynamique (les sociétés en place baisseront leurs prix pour empêcher les nouveaux entrants de s'installer, stratégie qui a été observée, par exemple, sur les marchés des logiciels grand public).

Entre le début des années 80 et le milieu des années 2000, le droit des brevets a été renforcé dans le monde entier (Martinez et Guellec, 2004). On a ainsi créé des tribunaux spécialisés dont les décisions vont le plus souvent à l'encontre des contrevenants présumés et jugent les brevets valides. Le montant des dédommagements accordés aux détenteurs de brevets en cas de contrefaçon a été augmenté. L'objet explicite du brevet a été élargi dans certains pays (par exemple, inventions génétiques, inventions logicielles et méthodes d'entreprise). La signature, en 1994, de l'Accord sur les ADPIC (aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce), qui a établi des normes communes pour le droit des brevets dans tous les États signataires, a marqué à cet égard une étape particulièrement importante. Le droit des brevets a ainsi été renforcé dans la plupart des pays, y compris les pays en développement, et pour la première fois des sanctions internationales ont été prévues contre les États ne remplissant pas leurs engagements relatifs aux DPI. Dans le même temps, des normes juridiques, par exemple en ce qui concerne la non-évidence, ont été assouplies, soit explicitement par décision judiciaire³, soit dans la pratique, par des offices de brevets débordés.

Un certain nombre d'autres ajustements semblent être intervenus ces dernières années. Des normes plus strictes concernant le processus d'invention sont en cours d'élaboration, notamment aux États-Unis et en Europe. L'impact sur le nombre de dépôts de brevets ou sur l'innovation reste à déterminer. Les données les plus récentes sur les dépôts de brevets tendent à montrer un brusque ralentissement en Europe et, pour les dépôts de brevet initial, aux États-Unis. La récente croissance observée aux États-Unis est essentiellement due aux « demandes de continuation » (Torres, 2009). Le ralentissement mentionné en Europe et aux États-Unis pourrait s'expliquer par la crise économique mondiale. Sur le long terme, la croissance a été soutenue dans la plupart des grands territoires de compétence.

Quel rôle pour la politique des brevets ?

Si les marchés de la plupart des produits et inventions sont de dimension planétaire, les offices de brevets ont encore un champ de compétence nationale ou tout au plus régional (dans le cas de l'Office européen des brevets – OEB) et assurent une protection sur leur territoire de compétence, quelle que soit le lieu de résidence du propriétaire de l'invention (ressortissant du pays concerné ou étranger) encore que s'agissant de l'OEB il importe de noter qu'il n'existe pas encore de brevet européen unique. Le caractère national des politiques en matière de brevets présente un risque d'incohérence dans les décisions entre les différentes compétences et accroît le coût de traitement des demandes de brevets. Le Traité de coopération en matière de brevets (PCT, en vigueur depuis 1979) a pour but de coordonner les procédures entre les différents offices de brevets. Il serait possible de faire avancer encore l'uniformisation au niveau mondial, mais cela supposerait une convergence plus poussée des lois et normes relatives aux brevets.

Étant donné l'importance de la coordination internationale des politiques en matière de brevets, les normes relatives aux brevets sont inscrites dans plusieurs accords internationaux, dont les plus importants sont l'Accord sur les ADPIC. La question de l'application est souvent soulevée dans le cadre des discussions internationales entre pays développés et pays émergents, car le droit des brevets peut être conforme aux normes internationales, mais un lien peut être établi entre son application inefficace et la contrefaçon. Les pays émergents ont toutefois renforcé leurs systèmes de brevets, notamment en ce qui concerne les moyens et l'application du droit des brevets, en même temps qu'ils ont intensifié leurs activités innovantes au cours de la dernière décennie.

Le cadre juridique fixe les normes qui régissent les inventions brevetables ainsi que les droits et obligations conférés aux détenteurs de brevets, c'est-à-dire la « force » du brevet. On entend en général par « brevet fort » un brevet qui confère à son détenteur des droits forts, qui rehaussent la valeur économique privée du brevet. La force du brevet peut aussi être liée à son extension (les substituts proches de l'invention sont exclus), à sa durée, à la rigueur de son application, au fait qu'il a fait l'objet de jugements souvent favorables des tribunaux (qu'il a été rarement révoqué) et/ou ouvre le droit à des dédommagements plus élevés en cas de contrefaçon. Ces caractéristiques permettent au détenteur du brevet d'en tirer davantage de valeur. Cependant, les brevets forts peuvent exclure d'autres entreprises du marché ou favoriser la pratique de prix plus élevés que nécessaire pour les clients. Un système de brevets devrait prendre en compte les intérêts de toutes les parties : inventeurs, concurrents (effectifs ou potentiels) et clients. Cela fait intervenir en général des domaines d'action extérieurs à la politique des brevets, notamment la politique de la concurrence et les politiques sectorielles (par exemple, de la santé) qui peuvent fixer les prix du marché ou régler d'une autre façon des

industries spécifiques. Un « maquis de brevets » peut également protéger les entreprises en place contre la concurrence de nouveaux entrants et par conséquent décourager l'innovation (Shapiro, 2002 ; OCDE, 2002). Dans certains cas (par exemple, en ce qui concerne les inventions génétiques utilisées dans les soins de santé), des mesures spécifiques ont été adoptées pour décourager le développement de ce type de maquis de brevets et favoriser un large octroi de licences de brevets (OCDE, 2006).

La qualité des brevets est un aspect important de la politique des brevets. Si des brevets sont accordés sur des inventions faibles, une prolifération de brevets sur des objets sans importance risque d'élever des obstacles à la diffusion de la technologie, de détourner l'innovation vers des améliorations marginales et d'accentuer l'incertitude et l'imprévisibilité, ce qui amoindrira les incitations à investir dans des activités inventives. De récentes décisions rendues par la Cour suprême des États-Unis et l'Office européen des brevets (OEB) ont relevé les critères d'obtention des brevets.

L'une des principales difficultés qui se posent en matière de politique des brevets est liée à la diversité des caractéristiques des technologies et des marchés d'un secteur d'activité à l'autre. La capacité des systèmes de brevets face à cette diversité est limitée, car le statut du brevet est unitaire : les mêmes règles légales s'appliquent à tous les secteurs d'activité. Cela peut expliquer les désaccords que les réformes du droit des brevets suscitent entre les représentants des différentes industries, dans la mesure où des changements qui favoriseraient l'innovation dans certaines industries pourraient au contraire l'entraver dans d'autres.

Par suite de l'expansion des réseaux et marchés du savoir (voir ci-après) et de la diffusion de l'innovation collaborative (voir le chapitre 2) la production de nouvelles connaissances est de plus en plus distribuée. La gestion des brevets s'est jusqu'ici adaptée à cette nouvelle réalité par divers mécanismes dans le cadre juridique actuel des brevets : licences, licences croisées, familles de brevets, etc. (OCDE, 2010e). Ces mécanismes peuvent être très utiles pour intégrer les changements intervenus dans le processus inventif, mais il faudra peut-être envisager d'adapter le cadre juridique proprement dit, par exemple en différenciant les droits et obligations des détenteurs de droits sur une sorte de menu à partir duquel les inventeurs pourraient choisir la formule qui leur convient le mieux (en quelque sorte, une « PI souple » comme la propose IBM, 2007).

Réseaux et marchés du savoir

Les réseaux et marchés du savoir (RMS) sont des mécanismes qui régissent le transfert de divers types de savoir – propriété intellectuelle, savoir-faire, codes logiciels, bases de données – entre parties indépendantes. Des RMS bien conçus peuvent réduire les coûts de transaction, permettre de nouveaux transferts de connaissances et améliorer l'efficacité des transferts actuels. Les RMS sont extrêmement variés. Certains sont essentiellement fondés sur les prix et les transferts monétaires directs (par exemple, les marchés), d'autres sur des relations ou des réseaux structurels et d'autres encore sur une combinaison des deux (encadré 5.6). Les principaux types de RMS sont examinés ci-après.

Encadré 5.6. Mécanismes collaboratifs, réseaux de savoir et consortiums dans le domaine des sciences du vivant

Une architecture plus ouverte est en train de se mettre en place pour l'innovation dans le secteur des technologies de la santé. Les collaborations, les partenariats public-privé, les consortiums, les réseaux d'innovation, les services de courtage, les récompenses et les plates-formes de mise en commun/d'échange de données sont de plus en plus utilisés pour accéder à des sources de données, d'information, de savoir-faire, de documentation, de composés, de logiciels, de méthodologies, de compétences et d'innovations brevetées, les interpréter et les partager largement. À l'ère de la médecine génomique – de plus en plus connue sous l'appellation de médecine personnalisée – ces modèles ouverts sont appelés à prendre une importance accrue. Étant donné la taille considérable du génome humain (plus de 3 milliards de paires de bases A, C, T et G), il est essentiel d'améliorer l'accès aux échantillons biologiques et aux données de recherche et données cliniques qui y sont associées, ainsi que les échanges de ces échantillons et données, pour construire la base de connaissances scientifiques et médicales devant permettre de répondre aux besoins de la planète en matière de santé humaine. Les actifs étant répartis à l'extérieur, les organisations tirent de la valeur de leur capacité d'avoir accès à des connaissances de sources multiples, de les gérer et de les exploiter. Dans le secteur des technologies de la santé, l'innovation ouverte ou en réseau nécessite un certain nombre de conditions – organisation, cadre de fonctionnement, financement, information de qualité, gestion des actifs et vision de l'avenir – qui sont essentielles pour les organismes de recherche publique comme privée. Il n'existe pas de modèle unique de réseaux de savoir distribués dans le secteur des technologies de la santé. L'efficacité dépend de divers facteurs, notamment des objectifs du réseau, des partenaires concernés, du financement, de l'administration et de la gouvernance. On trouvera ci-après quatre exemples de mécanismes collaboratifs, réseaux de savoir et consortiums qui contribuent à l'avancement de la recherche dans le domaine des sciences du vivant pour amener ces découvertes au stade clinique.

Le *Genetic Association Information Network (GAIN)* est un partenariat public-privé de la *Foundation for the National Institutes of Health, Inc. (FNIH)* qui englobe des partenariats conclus avec les *US National Institutes of Health (NIH)* et le secteur privé. Le GAIN finance une série d'études sur les associations à l'échelle du génome (GWAS) qui ont pour but d'identifier des points spécifiques de la variation de l'ADN associés à la survenue d'une maladie courante. Les chercheurs travaillant sur des études de cas témoins ou tests triangulaires (parent-descendant) ont été invités à soumettre des échantillons et des données sur environ 2 000 participants pour un essai biologique de 300 000 à 500 000 polymorphismes mononucléotidiques en vue de cerner environ 80 % de la variation du génome humain. Les gènes spécifiques intervenant dans les processus pathogènes peuvent être isolés une fois que les domaines particuliers du génome sont associés à la survenue de la maladie. L'initiative GAIN a officiellement pris fin et les données qui s'y rapportent ont été stockées dans la base de données génotypiques et phénotypiques (dbGaP) à la Bibliothèque nationale de médecine des NIH en vue d'une large utilisation dans le monde de la recherche. L'accès à ces données est contrôlé par le Comité d'accès aux données du GAIN.

L'*Innovative Medicine Initiative (IMI)* est une initiative technologique conjointe de la Commission européenne et de la Fédération européenne des associations et industries pharmaceutiques (EFPIA) qui a été lancée en 2005. Dotée d'un budget de 18 millions EUR, dont les deux tiers proviennent de la Commission, l'IMI a pour but d'améliorer la compétitivité de l'Europe en y maintenant le dynamisme du secteur biopharmaceutique. Les objectifs déclarés de l'IMI sont d'améliorer la prédictivité de la pharmacovigilance et de l'évaluation de l'efficacité, la gestion des connaissances ainsi que la sensibilisation et la formation. Mais le programme de recherche de l'IMI indique qu'une part importante de son activité est consacrée à la découverte, au développement et à la validation de biomarqueurs, ce qui est révélateur de l'importance accordée aux biomarqueurs dans les projets de grande envergure. La découverte, le développement et l'acceptation des biomarqueurs ainsi que la commercialisation de produits connexes sont jugés essentiels pour améliorer la compétitivité des pays dans les activités pharmaceutiques et diagnostiques.

.../...

Encadré 5.6. Mécanismes collaboratifs, réseaux de savoir et consortiums dans le domaine des sciences du vivant (*suite*)

CollabRx est une société « NetPortofolio » qui élabore des « biotechnologies virtuelles » pour accélérer la mise au point de nouvelles thérapeutiques, notamment pour traiter les maladies qui n'attirent pas le financement de recherche des grandes compagnies pharmaceutiques, et en réduire les coûts et les risques. Cette plate-forme de recherche collaborative sur le web permet à différents types de participants un système de recherche (par exemple, profilage génomique et protéomique, essais combinatoires de médicaments) d'avoir accès à toutes les données, connaissances et ressources dont ils ont besoin pour fonctionner en équipe. Les membres des comités consultatifs scientifiques peuvent utiliser le système pour hiérarchiser leurs priorités de recherche dans le portefeuille d'un financeur. Les gestionnaires de projets peuvent coordonner et suivre l'évolution de toutes les activités, tandis que les fondations peuvent suivre les progrès des chercheurs et affecter les ressources en temps réel. Un service spécifique est consacré à la prestation de services médicaux personnalisés aux patients atteints de cancer. Pour le compte d'un ensemble défini de cancéreux, avec leur médecin traitant, CollabRx est en train d'élaborer CollabRx ONE, un projet visant à identifier des mécanismes spécifiques de carcinogénèse en se fondant sur des échantillons de tumeur d'un patient et à formuler des hypothèses de composés ciblés sur ces mécanismes.

InnoCentive : *breakthrough innovation for biomarker discovery*. InnoCentive est un courtier qui met en relation les entreprises, les établissements universitaires, les organismes publics et à but non lucratif qui cherchent des solutions innovantes, composant ainsi un réseau mondial de plus de 160 000 solutionneurs dans le monde entier. InnoCentive repose sur l'idée de « sourcing massif » (*crowd sourcing*), qui consiste à permettre à un grand nombre de personnes d'aider une entreprise ou un groupe à atteindre ses objectifs. InnoCentive exploite cette stratégie en vue de résoudre des questions spécifiques pour ses clients dans des domaines qui vont de l'entreprise/entrepreneuriat aux mathématiques et aux sciences du vivant. Ces questions, présentées sous forme de « défis », sont diffusées sur le web et la personne qui propose une solution utile reçoit un prix (qui peut varier de 5 000 à 1 million USD). À ce jour, InnoCentive a affiché plus de 700 défis, dont plus de 250 ont déjà été relevés. La recherche de biomarqueurs de maladies complexes est l'un de ces défis — par exemple trouver des cibles biologiques pour l'obésité, élaborer une méthode de synthèse pour un nouveau médicament anti-tuberculose, trouver des biomarqueurs pour la sclérose latérale amyotrophique.

marsés de la propriété intellectuelle

Les marchés de la propriété intellectuelle et les mécanismes de regroupement de la propriété intellectuelle portent sur l'échange ou la mise en commun des connaissances existantes protégées par DPI. Ils reposent souvent sur des contrats de licence négociés sur une base bilatérale ou multilatérale. Les marchés de la propriété intellectuelle peuvent prendre différentes formes : centres d'échange de brevets ; enchères de brevets (par exemple Ocean Tomo) ; marché des licences (IPX, qui sera lancé à Chicago en 2010) ; courtiers (par exemple, portails Internet spécialisés tels que Yet2.com) ; bureaux de transfert de technologie des universités, qui octroient des licences sur des brevets universitaires et suivent le transfert de connaissances connexes ; plates-formes technologiques (comme celles d'Apple ou de Nokia) qui permettent aux inventeurs d'applications compatibles avec une norme donnée de vendre leur invention à n'importe quel usager de cette norme.

Les mécanismes de regroupement de la propriété intellectuelle agrègent des éléments de propriété intellectuelle complémentaires et offrent accès à l'ensemble. Ils sont souvent créés lorsque de nombreuses inventions appartenant à des parties différentes sont nécessaires pour fabriquer des produits ou en inventer de nouveaux : en regroupant les droits sur ces inventions et en proposant l'ensemble de ces droits sur le marché, on réduit les coûts de transaction. Exemple de regroupement de propriété intellectuelle : les communautés

de brevets (qui regroupent les divers brevets essentiels et complémentaires protégeant une technologie ou une norme donnée), et les fonds de brevets (par exemple, *Intellectual Ventures*), qui regroupent les brevets associés à des domaines techniques particuliers et octroient des licences globales (Yanagizawa et Guellec, 2009 ; OCDE, 2010d).

Ces mécanismes ont pour but de remplacer les modalités *ad hoc* d'octroi de licences par des mécanismes collectifs de négociation, qui sont normalisés et réduisent les coûts de transaction. La plupart des transactions sont plutôt classiques, mais elles sont structurées différemment et se font à plus grande échelle. Ces dernières années, de nouveaux modèles économiques ont fait leur apparition, dont la plupart sont encore toutefois à un stade embryonnaire et doivent faire la preuve de leur viabilité. Du fait qu'ils réduisent les coûts, ces mécanismes peuvent stimuler l'activité de licences et d'autres types de transaction de propriété intellectuelle. Ils peuvent par conséquent avoir un impact favorable sur l'innovation, même s'ils soulèvent également des questions spécifiques relatives à la concurrence. Par exemple, les fonds de brevets pourraient accumuler un portefeuille considérable dans l'ensemble d'un domaine technologique.

Réseaux non commerciaux et communautés de savoir

Tous les réseaux de savoir n'ont pas une finalité commerciale. En effet, certains groupes d'individus ou organisations partagent ou échangent du savoir et des données gratuitement et sans objectif commercial. L'accès à ces connaissances est parfois accordé à des non-participants également. Ce type de communauté se décline de plusieurs façons : source ouverte (essentiellement pour les logiciels, par exemple Linux) ; réseaux experts (mise en commun de connaissances d'intérêt commun, par exemple Spineconnect) ; consortiums d'établissements de recherche qui mettent en commun des bases de données et d'autres outils de recherche (CaBIG aux États-Unis pour la recherche sur le cancer) ; centres d'échange de brevets et les communautés de brevets, qui permettent aux pays en développement d'accéder aux technologies de la santé (par exemple, la communauté de brevets GSK).

Ces mécanismes ont pour but de tirer parti de la nature de bien public du savoir. Ils ne rémunèrent pas le fournisseur de connaissances directement ou sous une forme monétaire. Étant donné qu'il n'y a pas d'incitation pécuniaire directe, il faut que d'autres motivations interviennent pour mettre en commun des connaissances, par exemple le rayonnement (dans le cas des communautés scientifiques) ou une réciprocité attendue. Les ressources de ces communautés englobent la main-d'œuvre gratuite, la génération de revenus en aval découlant de la fourniture de services spécialisés ou de vente d'applications, et les contributions d'entreprises bénéficiant du réseau, ou des pouvoirs publics dans le cadre de leurs politiques en matière de science et d'innovation.

Consortiums de recherche

Les consortiums de recherche sont des groupes d'établissements de recherche qui entretiennent divers types d'interaction afin de produire de nouvelles connaissances, séparément ou en commun, en général dans un but commercial : association de plusieurs entreprises pour la R-D, ou accords de R-D interentreprises, ou entreprises-universités. Ces consortiums peuvent également être élargis et devenir alors des mécanismes complexes faisant intervenir un grand nombre d'entités sous des règles de gouvernance communes dans le cadre d'un « écosystème d'innovation ». La plupart des accords universités-industries sont de ce type. Les communautés de savoir peuvent être

accessibles à des non-participants, mais les consortiums de recherche fonctionnent en général selon un principe d'exclusivité, car leur finalité est le plus souvent commerciale.

Les consortiums de recherche peuvent reposer sur diverses interactions entre leurs membres : mise en commun d'une infrastructure commune, mobilité des chercheurs et accords en matière de PI. Lorsque ces consortiums sont établis sur la base d'initiatives publiques, ils bénéficient également d'un financement public et de certains services (consultants, etc.) fournis par des organismes publics. La stratégie de licences et de commercialisation des universités s'inscrit de plus en plus dans une approche plus large qui prend en compte tous les types de transfert de connaissances et les mécanismes complémentaires nécessaires à un milieu entrepreneurial dynamique (par exemple, services de consultants en finances ou services aux entreprises). Pour les grandes entreprises, faire partie d'un consortium de recherche a notamment pour avantage de leur donner accès à une recherche plus exploratoire que ce qu'elles ont tendance à faire en interne (grâce aux jeunes entreprises), ainsi qu'à des connaissances fondamentales, et leur permet de maintenir un programme de recherche plus flexible.

Courtage des connaissances

Toutes les connaissances qui ont de la valeur ne peuvent être protégées par des brevets ou des droits d'auteur. Il n'existe actuellement pas de marché pour les connaissances comme celles qui sont issues d'essais cliniques négatifs de médicaments ou de données expérimentales sous-utilisées. Mais un certain nombre de nouveaux mécanismes de courtage des connaissances – comme InnoCentive aux États-Unis (voir encadré 5.6) – mettent en présence fournisseurs et consommateurs de savoir. Il faudra perfectionner l'utilisation des techniques de calcul pour que ce type de connaissances puisse faire l'objet d'évaluations et d'échanges, et pour qu'il soit possible de lier des données recueillies à un stade précoce à d'éventuelles retombées favorables en aval.

Quelles politiques pour les réseaux et marchés du savoir ?

Les RMS présentent un intérêt pour les pouvoirs publics car ils influent directement sur les performances et la diffusion de l'innovation et sont réactifs à certains instruments d'action. Des RMS efficaces réduisent le coût d'accès au savoir pour les participants. Ils doivent renforcer ou tout au moins ne pas amoindrir les conditions de production de nouvelles connaissances, y compris les facteurs qui l'encouragent, dans un contexte coopératif ou distribué. Les politiques publiques consistent à la fois à réunir les conditions propices au développement de RMS efficaces et à contribuer directement à la création de RMS lorsque ceux-ci peuvent concourir à la réalisation d'objectifs d'action.

S'agissant des marchés et des agrégateurs de brevets, un certain nombre de considérations s'imposent, indépendamment de celles déjà évoquées ci-dessus en ce qui concerne les brevets :

- *Valorisation de la PI et d'autres actifs incorporels* : la valorisation des actifs incorporels est très difficile, en particulier pour les entités (PME ou universités) qui ne possèdent pas les ressources ou compétences nécessaires. L'absence de référence empêche les marchés de converger vers des prix fiables, ce qui est de nature à dissuader les participants éventuels. D'importants efforts publics et privés ont été déployés pour élaborer des méthodes standard et transparentes de valorisation des brevets et une proposition (de l'organisation allemande de normalisation DIN) a été présentée à l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Ce-

pendant, compte tenu de la difficulté de valoriser la PI et les brevets, les normes devraient être ouvertes, flexibles et d'application volontaire. Dans un premier temps, les pouvoirs publics pourraient élaborer et diffuser des outils de valorisation de brevets et d'autres actifs incorporels.

- *Politiques de la concurrence* : dans certains domaines techniques, les droits peuvent être très fortement concentrés, ce qui peut conduire à des comportements anticoncurrentiels qui limitent l'accès aux connaissances et font augmenter les prix. Les autorités de la concurrence doivent par conséquent établir des politiques définissant les conditions qui garantissent une concurrence équitable ainsi que celles dans lesquelles les autorités interviendront dans différents mécanismes de transfert de connaissances. La politique de la concurrence est également importante pour les consortiums de recherche, par exemple pour l'examen des aspects de la recherche – préconcurrentielle et concurrentielle – qui concernent la concurrence.
- *Aspects mondiaux des RMS* : les transferts transnationaux de connaissances constituent une source d'innovation et de productivité à la fois pour le pays récepteur et le pays émetteur. Les restrictions et les obstacles aux accords de transfert transnational de connaissances, comme les disparités internationales des règles relatives aux licences, peuvent limiter l'échange de connaissances.
- *Mécanismes d'accès* : la préservation d'incitations non monétaires et de ressources suffisantes pour les entités non commerciales participant aux communautés de savoir ou aux consortiums de recherche assurera la souplesse voulue des conditions d'accès. La communauté scientifique devra en général donner accès à ses découvertes sur une base non discriminatoire et non commerciale si les retombées de la commercialisation ne sont pas claires. Les pouvoirs publics ont grand intérêt à rendre les données, l'information et le savoir plus accessibles et à entretenir les ressources scientifiques sur le long terme.
- *Investissements dans les infrastructures* : les pouvoirs publics doivent investir massivement dans le capital financier et humain pour assurer la durabilité de l'infrastructure de recherche. Les technologies de l'information constituent l'épine dorsale de cette infrastructure. C'est grâce à elles qu'existent des réseaux regroupant des bases de données et des gisements de connaissances disparates – de la recherche génomique fondamentale aux résultats d'analyses de patients, en passant par les données cliniques – et, plus important encore, qu'ils peuvent communiquer les uns avec les autres. L'infrastructure informatique à finalité scientifique devrait être conçue dans une optique de « neutralité technologique » ou de normes ouvertes, de sorte que les plates-formes soient adaptables et ne limitent le développement futur de la recherche ou de la collaboration.

L'utilisation de RMS au bénéfice d'objectifs d'action particuliers concernant l'innovation devrait être plus systématiquement exploitée par les pouvoirs publics, notamment en vue des finalités suivantes :

- *Promouvoir les transferts de connaissances à partir des universités* : le fonctionnement des RMS consiste à utiliser les divers outils disponibles (licences de PI, entreprises dérivées de la recherche universitaire, recherche contractuelle, recherche coopérative) de façon intégrée et à grande échelle, en vue d'améliorer la quantité et la qualité des flux de connaissances vers la société et l'industrie. Les pouvoirs publics peuvent encourager un meilleur accès à la production de la recherche financée sur fonds publics par la législation, la réglementation, des lignes

directrices et des conditions de financement. Plus précisément, ils jugeront peut-être utile d'envisager des politiques destinées à encourager les organismes de recherche et les bénéficiaires à donner accès aux résultats de la recherche financée sur fonds publics dès les premiers stades de leur découverte. De plus, des lignes directrices peuvent encourager un comportement adapté en matière de licences et de transfert d'invention et décourager l'utilisation fréquente de licences restrictives ou exclusives qui limitent le prolongement des inventions.

- *Encourager l'entrepreneuriat* : les RMS intéressent les petits acteurs qui ne possèdent guère de capacité interne pour créer ou commercialiser leurs inventions. Ils peuvent permettre à de petites entreprises d'avoir accès à des connaissances au niveau mondial ainsi qu'à des fournisseurs et clients distants.

Les RMS font partie des infrastructures nécessaires pour coordonner les activités innovantes à une époque où l'innovation est de plus en plus issue de groupes d'acteurs indépendants. Leur développement et leur utilisation en vue de réaliser des objectifs sociaux seront essentiels pour l'innovation dans les prochaines décennies.

Libérer l'innovation dans le secteur public : une priorité

En raison de leur taille, les administrations devraient également être des acteurs innovants dans la prestation des services publics. Dans les pays de l'OCDE, elles fournissent de nombreux services et leur contribution à la richesse et à la dépense nationale est considérable. Les pressions démographiques, une demande en plein essor, des attentes croissantes du public et des contraintes budgétaires toujours plus rigoureuses obligent le secteur public à trouver des solutions innovantes pour accroître la productivité, maîtriser les coûts et mieux répondre aux attentes de la population. « L'impératif de l'innovation » est par conséquent tout aussi fort pour le secteur public. Plusieurs récentes stratégies nationales en faveur de l'innovation comprennent d'ailleurs un volet concernant le secteur public (en Australie, en Finlande, aux Pays-Bas, en Norvège et au Royaume-Uni).

L'innovation dans le service public varie aujourd'hui considérablement parmi les pays de l'OCDE, depuis des modifications marginales jusqu'à la transformation radicale. Les outils utilisés pour améliorer et transformer ces services reflètent des traditions, des situations économiques et des points de départ différents : stratégie axée spécifiquement sur l'innovation dans le secteur public, l'administration électronique et le web 2.0 ; stratégie innovante centrée sur l'utilisateur – accès multiple à l'information et aux services, conception ou modification des services par l'application de principes et d'outils spécialisés ; participation des citoyens à la conception et à la prestation des services ; partenariats avec le secteur privé ou des organismes à but non lucratif ; utilisation d'organismes innovants dans le service public ; utilisation d'incitations à l'innovation ; financements dédiés à l'innovation. En outre, l'amélioration de l'accès à l'information du secteur public ainsi que son utilisation suscitent de plus en plus d'intérêt (encadré 5.7).

Encadré 5.7. Pour améliorer l'accès à l'information du secteur public et son utilisation

En 2008, le Conseil de l'OCDE a adopté une *Recommandation relative à un accès élargi et une exploitation plus efficace concernant les informations du secteur public*. Les organismes publics produisent et détiennent une quantité considérable d'informations pour s'acquitter de leurs tâches publiques essentielles. Cette information est produite, créée, collectée, traitée, préservée, entretenue, diffusée ou financée par les administrations ou établissements publics ou pour leur compte. Pour l'information qu'il produit, le secteur public détermine exclusivement les conditions d'accès et de réutilisation. Le secteur public détient aussi certains contenus dont les DPI appartiennent à d'autres acteurs (par exemple, des films dans des archives cinématographiques). Une part croissante de l'information du secteur public est numérisée ou produite sous forme numérique et est de plus en plus accessible et disponible en tant que produit et service d'information pouvant être consulté, réutilisé ou développé à des fins individuelles ou commerciales.

Si les pouvoirs publics sont de plus en plus soucieux de faciliter l'accès d'autres organismes du secteur public, d'organismes et entreprises privés, et des particuliers à l'information du secteur public, ainsi que sa réutilisation, c'est parce qu'ils prévoient que la circulation et la réutilisation plus importantes de l'information, ainsi que l'intensification de la concurrence et de l'activité économique associée à l'utilisation non commerciale et commerciale de cette information favoriseront l'efficacité des pouvoirs publics, la croissance économique et le bien-être des citoyens.

Utilisés plus largement, l'information et les contenus numériques produits ou détenus par le secteur public laissent entrevoir un potentiel considérable, notamment la diversité de nouveaux services proposés par le secteur privé à partir de données météorologiques et cartographiques, ou l'accès en ligne, à la demande, à des archives visuelles de radiodiffuseurs nationaux, ou encore de nouvelles applications qui permettent d'effectuer une visite guidée dans les galeries d'art nationales ou de se documenter sur les caractéristiques géophysiques détaillées d'un fossile rare dans un musée d'histoire naturelle. Si l'accès à l'information et au contenu du secteur public, leur développement et leur réutilisation à des fins commerciales et non commerciales sont en général plus ouverts, un certain nombre d'obstacles entravent leur utilisation efficace et efficace. Les utilisateurs éventuels sont confrontés à un certain nombre d'obstacles : caractère restrictif et confus des règles et conditions d'accès et d'utilisation ; caractère dissuasif et manque de clarté et de cohérence de la tarification de l'information, lorsque la réutilisation de l'information est payante ; complexité et durée des procédures d'octroi de licences ; inefficacité de la distribution aux utilisateurs finaux ; et divers autres obstacles au développement des marchés internationaux.

La Recommandation de l'OCDE vise à remédier à cette situation, à améliorer l'accès et à le rendre plus concurrentiel, à clarifier les conditions relatives aux droits d'auteur, à améliorer la transparence de la tarification, à encourager la mise à disposition de l'information du secteur public au coût marginal d'entretien et de distribution, à veiller à ce qu'il existe des mécanismes de recours rigoureusement définis et à échanger les meilleures pratiques. Les principes retenus visent à promouvoir une distribution plus efficace de l'information et des contenus ainsi que le développement de nouveaux produits et services d'information par une concurrence fondée sur le jeu du marché entre les réutilisateurs de l'information.

Source : National Research Council (2009), « The Socioeconomic Effects of Public Sector Information on Digital Networks : Towards a Better Understanding of Different Access and Reuse Policies », rapport d'un atelier organisé par l'US National Committee for CODATA en collaboration avec le Groupe de travail de l'OCDE sur l'économie de l'information.

L'enseignement supérieur transnational est une autre innovation récente qui s'est rapidement développée au cours de la dernière décennie et joue un rôle dans les flux de connaissances au niveau mondial. Cette innovation est à même non seulement d'améliorer l'offre éducative dans les pays hôtes ou récepteurs (notamment les pays en développement), mais également de contribuer à la formation de groupes innovants (encadré 5.8).

Encadré 5.8. Enseignement supérieur transnational : un outil pour la création de capacités au service de l'innovation

La mobilité transnationale des programmes et établissements d'enseignement supérieur s'est considérablement accrue au cours de la dernière décennie dans les pays de l'OCDE et dans les pays non membres. À partir d'un point de départ relativement bas, son développement a en effet été très rapide, favorisé par divers mécanismes contractuels et modèles économiques. Les établissements d'enseignement supérieur s'associent en général à des établissements locaux lorsqu'ils dispensent leurs programmes à l'étranger, mais il leur arrive aussi d'implanter des campus secondaires, de se décentraliser ou de constituer des réseaux avec des établissements étrangers pour s'implanter dans d'autres pays.

L'enseignement supérieur transnational est un outil de renforcement des capacités pour les pays bénéficiaires, auxquels il permet de disposer de critères de qualité, de compléter leurs capacités locales pour former une main-d'œuvre qualifiée, de donner aux étudiants et enseignants accès à des connaissances de pointe ou d'induire un changement organisationnel ou culturel favorable dans le secteur de l'enseignement supérieur. Par exemple, dans le cadre de l'initiative *Partnership for the Future*, le Portugal a récemment invité le MIT, l'université Carnegie Mellon, l'Université du Texas (Austin) et la *Fraunhofer Gesellschaft* (Allemagne) à s'associer à des établissements d'enseignement supérieur portugais pour élaborer des programmes d'enseignement et de R-D et améliorer sa capacité en matière de recherche.

De plus en plus, l'enseignement transnational fait partie intégrante des stratégies d'innovation. Les établissements étrangers peuvent se regrouper en grappes auxquelles sont associées des entreprises dans le cadre de groupes (et stratégies) d'innovation régionaux. Le *Knowledge Village* de Dubaï, *Education City* au Qatar et la *Kuala Lumpur Education City* en Malaisie en sont des exemples.

Source : OCDE/Banque mondiale (2007), *Cross-border Tertiary Education: A Way Towards Capacity Development*, OCDE, Paris.

Participation du public et innovation impulsée par l'utilisateur

La participation des citoyens à la prestation des services est une source d'innovation. Avec le temps, les administrations ont évolué dans la prestation des services classiques pour donner aux usagers davantage de choix, personnaliser les services et même concevoir ces services en concertation avec leurs destinataires. Aujourd'hui, les programmes pilotes fondés sur la codéfinition et la coproduction évoluent rapidement vers une gestion plus directe de certains services publics par les usagers. Par exemple, les budgets autogérés de protection sociale permettent aux personnes handicapées de mieux choisir le type d'aide dont elles ont besoin et le prestataire du service correspondant. Le fait d'être associé aux décisions concernant les services qui influent directement sur leur vie plutôt que de s'en remettre à des régimes conçus par les professionnels permet d'accroître le degré de satisfaction des bénéficiaires et de réduire les coûts. Les dividendes de « l'innovation ouverte » et le potentiel du « sourcing externe à grande échelle » de nouvelles idées recueillies auprès d'usagers avertis des services publics commencent à être reconnus et ils contribuent à transformer les relations entre les usagers de services et les professionnels.

La participation des citoyens à la conception et à la prestation des services publics ouvrent de nouvelles perspectives mais soulèvent également d'importantes questions concernant notamment le maintien d'un haut degré de probité et de transparence dès lors que la responsabilité de la prestation est transférée hors des ministères. L'administration doit appliquer une approche intégratrice en même temps qu'elle doit éviter la « confiscation » par des groupes particuliers. Les coûts et avantages réels pour les administrations et les citoyens doivent par conséquent faire l'objet d'une évaluation minutieuse.

Les premières données qui se dégagent des projets pilotes menés dans les pays de l'OCDE à ce jour indiquent que la participation des citoyens à la prestation des services peut se traduire par une réduction des coûts et une amélioration de la qualité de la prestation des services. Certains avantages de cette participation se constatent dans des secteurs comme l'éducation, la santé et la protection sociale. Dans le domaine de l'éducation, les stratégies collaboratives entre responsables des établissements d'enseignement, enseignants, parents et membres de la collectivité (par exemple, dans le cadre de groupes de dialogue communautaires) ont été mises en œuvre aux États-Unis pour remédier aux disparités de résultats entre les élèves de milieux sociaux différents. Des systèmes de mentorat ont été utilisés dans les établissements du Royaume-Uni pour lutter contre le harcèlement : un certain nombre d'élèves reçoivent une formation de conseiller pour réfréner les comportements agressifs et agir comme personne ressource pour les autres élèves. Mais tous les services ne se prêtent pas à la participation (par exemple, les modèles de services autogérés sont moins adaptés aux services collectifs). La participation de l'utilisateur semble efficace pour les situations complexes exigeant une modification de son comportement (par exemple, faire face à une maladie chronique). Dans le secteur de la santé, diverses approches novatrices ont été mises en œuvre, consistant notamment à réduire la dépendance des usagers à l'égard d'experts ainsi que le coût des soins en formant les usagers des services pour qu'ils soient mieux renseignés sur leur état de santé et puissent gérer leurs propres soins au quotidien. Ces initiatives ont été mises en œuvre aux États-Unis et au Canada.

L'Internet s'impose de plus en plus comme la plate-forme de choix pour la prestation de services publics. Les investissements dans la cyberadministration ont forcé les pouvoirs publics à repenser leurs processus et la prestation des services publics, et à réexaminer les responsabilités et l'organisation au sein des différents niveaux d'administration et entre eux afin de tirer parti des avantages d'une perspective interministérielle. Aujourd'hui, la sortie de la crise financière et économique a attiré l'attention des pouvoirs publics sur la nécessité de concrétiser les avantages attendus depuis longtemps des investissements dans l'administration électronique. Il faut pour cela accorder une égale attention à la réduction des coûts et à l'amélioration de la qualité des services publics. L'utilisation d'outils du web participatif (tels que les wikis, les blogs et le partage de signets, ou « *social bookmarking* ») par le secteur public se développe, à la fois au sein des administrations (pour améliorer la gestion des connaissances et l'efficacité) et à l'extérieur (pour fournir de nouveaux supports d'interaction avec les citoyens et les entreprises).

Culture de l'innovation dans le secteur public : un impératif

Dans de nombreux pays, l'État est le plus gros employeur et dans certains, c'est souvent l'employeur direct de nombreux chercheurs et enseignants. Beaucoup de pays de l'OCDE ont réformé leurs contrats de travail pour favoriser la prise de risque et l'innovation dans la fonction publique. Les mesures visant à accroître la diversité dans les organismes publics sont également encouragées, non seulement pour assurer l'équité, mais également pour favoriser la productivité et l'innovation. Il est possible de faire encore beaucoup plus à cet égard, bien que les conditions d'emploi doivent également prendre en compte la nécessité de respecter les procédures en vigueur et d'assurer la continuité dans la prestation des services publics.

L'un des moyens de construire une culture de l'innovation dans le secteur public est d'y mesurer l'innovation, ce qui soulignerait l'importance de l'innovation pour l'amélioration de la prestation des services publics et fournirait un outil précieux pour évaluer les pratiques innovantes (encadré 5.9).

Encadré 5.9. Mesurer l'innovation dans le secteur public

Une lacune importante dans le cadre actuel de mesure de l'innovation concerne l'innovation dans le secteur public et la fourniture de services publics. Dans nombre de pays de l'OCDE, la politique publique vise de plus en plus à améliorer la qualité des services publics ou à accroître leur rentabilité. Pour étayer solidement les politiques menées en ce sens, il faut disposer d'une meilleure mesure de l'innovation dans le secteur public. Les initiatives engagées récemment au Royaume-Uni et dans les pays nordiques contribuent utilement au projet de l'OCDE sur la mesure de l'innovation dans le secteur public. Ce projet à long terme vise à mettre en place un cadre conceptuel et statistique, à procéder à des expérimentations pilotes et à élaborer des directives statistiques pour la collecte de données. Le projet *Regard sur la gouvernance* de l'OCDE évoluera progressivement pour inclure la mesure des performances des services publics et de l'impact de l'innovation.

La promotion d'une culture de l'innovation dans le secteur public présente des défis non seulement sur le plan des ressources humaines, mais également sur celui de la capacité. De nouvelles stratégies et technologies peuvent aider à résoudre les problèmes et à améliorer les modalités de conception et de prestation des services en améliorant la réactivité, en économisant du temps et des ressources financières et en améliorant la transparence. Mais elles créent également de nouvelles contraintes et de nouveaux risques. Dans les mesures qu'ils prennent pour favoriser une culture de l'innovation, les pouvoirs publics ne peuvent pas adopter dans leur processus de gestion la même culture de prise de risque que les entreprises privées. Trouver le juste équilibre entre continuité et stabilité d'une part et innovation et prise de risque de l'autre, à la fois au sein de l'administration et dans l'interaction de cette dernière avec les entreprises privées, constitue un défi permanent.

Principales constatations

La création, la diffusion et l'application des connaissances sont essentielles pour permettre aux entreprises et aux pays d'innover et de prospérer dans une économie mondiale de plus en plus concurrentielle. L'essentiel de la recherche fondamentale s'effectue toujours dans le secteur public, principalement dans les établissements d'enseignement supérieur ou les organisations publiques de recherche. Bien que la recherche publique et la base scientifique aient toujours été au cœur de l'innovation et qu'elles restent vitales, elles font l'objet d'un examen de plus en plus attentif et des réformes sont en cours. La fixation de priorités pour la recherche et l'évaluation de ses impacts sont devenues des activités courantes qui prennent de multiples formes. Le financement de la recherche publique a également évolué vers plus des méthodes mettant davantage l'accent sur la spécificité des projets et sur la concurrence.

L'infrastructure est un complément indispensable à la recherche publique et privée, et l'innovation doit pouvoir s'appuyer sur une infrastructure de connaissances. Par exemple, les réseaux à haut débit offrent une plate-forme pour le développement et la diffusion d'infrastructures intelligentes (énergie, santé, transports, enseignement). Les gouvernements devraient promouvoir cette relation symbiotique et faire en sorte que le haut débit soit disponible sur tout leur territoire. En plus de matériels et des logiciels, l'infrastructure des TIC se compose d'informations générées ou financées par le secteur public. La mise à

disposition de ces informations gratuitement ou à faible coût peut stimuler l'innovation et améliorer la transparence et l'efficacité du gouvernement.

La mise en place de réseaux et de marchés de connaissances fonctionnant pleinement peut avoir un impact significatif sur l'efficacité et l'efficacité de l'effort d'innovation. Jusqu'à présent, toutefois, les réseaux et les marchés de connaissances sont beaucoup moins développés que les marchés de produits, les marchés du travail et les marchés financiers, mais ils sont devenus de plus en plus courants dans certains contextes et secteurs. Leur développement est important pour stimuler l'innovation et rendre celle-ci plus efficace grâce à la réduction des coûts de transaction. Certaines bonnes pratiques existent (par exemple, la mise en réseau de la R-D sur les maladies infectieuses émergentes) mais il importe de changer considérablement d'échelle.

Un préalable important à l'édification de ces réseaux et marchés réside dans la possibilité de détenir certaines catégories de connaissances, reconnues par des droits de propriété intellectuelle (DPI). Les droits de propriété intellectuelle créent une incitation importante à investir dans l'innovation, en permettant aux entreprises de récupérer leurs coûts d'investissement. Les droits de propriété intellectuelle devraient être bien protégés et dûment respectés.

Toutefois, la protection des connaissances doit se conjuguer avec des politiques et mécanismes visant à faciliter l'accès et le transfert. Une protection excessive des DPI peut dissuader l'utilisation appropriée de connaissances protégées et décourager la recherche ultérieure qui en découle et les recherches dans des domaines adjacents au détriment à la fois de la concurrence et de l'innovation. Pour encourager l'innovation et la diffusion des connaissances, les régimes de DPI doivent être de haute qualité. Les systèmes de brevets doivent être adaptés de façon adéquate pour concilier au mieux les incitations à l'innovation et les retombées publiques qui découlent de la diffusion de la connaissance sur le marché.

De par leur taille, les gouvernements devraient également être des acteurs innovants, notamment dans la prestation de services publics clés comme l'enseignement ou la santé.

Les principes d'action qui se dégagent de la précédente analyse sont les suivants :

1. Investir suffisamment dans un système de recherche publique efficace et améliorer la gouvernance des établissements de recherche. Assurer la cohérence entre les différentes sources de financement de la R-D.

- a) La gouvernance des établissements de recherche et d'enseignement supérieur devrait favoriser l'excellence, établir de meilleurs liens avec les autres acteurs de l'innovation, ce qui suppose la restructuration des mécanismes institutionnels de financement de la recherche publique en vue de faciliter le financement de la recherche pluridisciplinaire, ainsi que le renforcement de leur capacité à collaborer plus étroitement avec l'entreprise pour transférer les idées au marché. Il pourrait également être envisagé à cet égard de lier plus étroitement le financement à des objectifs et missions d'ordre social tels que la durabilité et les défis planétaires.

- b) Les pouvoirs publics devraient adapter leurs mécanismes de financement de la recherche, par exemple, en équilibrant le financement concurrentiel sur projets avec d'autres formes de financement et en accordant une plus grande autonomie aux universités et organismes de recherche publique pour leur permettre d'améliorer la qualité de leurs travaux.
- c) Il convient de lever les obstacles et réglementations qui limitent l'interaction efficace entre universités, entreprises et laboratoires publics, et de favoriser des mécanismes collaboratifs qui facilitent la formation de réseaux.
- d) L'information du secteur public doit demeurer accessible. Il convient de supprimer les dispositions d'exclusivité et de permettre la réutilisation de cette information à des fins d'innovation commerciale et non commerciale, conformément à la Recommandation du Conseil de l'OCDE de 2008 sur l'information du secteur public.

2. Veiller à ce que l'innovation soit soutenue par une infrastructure du savoir moderne et fiable, associée à des cadres de réglementation favorisant un accès ouvert aux réseaux ainsi que la concurrence sur le marché. Créer un cadre réglementaire adapté qui permette le développement responsable des technologies ainsi que leur convergence.

- a) Favoriser le développement de la prochaine génération de réseaux haut débit de grande capacité, qui constitueront une plate-forme pour le développement et la diffusion d'infrastructures intelligentes (énergie, santé, transport, éducation). Les pouvoirs publics doivent veiller à ce que le haut débit soit accessible à tous.
- b) Les possibilités de stimuler une innovation sûre et fructueuse fondée sur un large éventail de technologies et leur convergence ne font aucun doute. Les pouvoirs publics doivent veiller à ce que leurs politiques d'infrastructure tirent parti des avantages de ces interactions, et coordonner efficacement les politiques des TIC avec les politiques de soutien à l'innovation de façon plus générale.
- c) Le développement des infrastructures doit faciliter l'accès aux centres de convergence technologique, de sorte à ce que le savoir engendré dans les plates-formes de haute technologie puisse faire l'objet d'échanges et produire un maximum de valeur.

3. Optimiser l'efficacité des flux de connaissances et favoriser le développement de réseaux et marchés qui permettent la création, la circulation et la diffusion du savoir et complétés par un régime efficace de droits de propriété intellectuelle.

- a) Promouvoir les transferts de connaissances. Il importe de supprimer les obstacles et les réglementations qui limitent l'interaction effective entre universités, entreprises et laboratoires publics et d'encourager les mécanismes collaboratifs. Il est important de veiller à ce que les chercheurs et les établissements de recherche publique et d'enseignement supérieur aient la motivation et la possibilité de collaborer avec l'industrie et inversement. Dans ce contexte, les critères d'évaluation des performances en matière de recherche devraient être ajustés de façon à tenir compte des multiples missions des établissements de recherche, y compris le transfert de connaissances le cas échéant.

- b) Encourager la création de valeur à partir d'actifs intellectuels. Les politiques devraient encourager l'utilisation et la création de valeur à partir des DPI et de mécanismes non fondés sur les DPI. Divers mécanismes collaboratifs et types de courtage peuvent faciliter l'accès et l'utilisation. À cet égard, il pourrait être nécessaire d'établir un régime différencié tenant compte des spécificités des différents secteurs.
- c) Favoriser les marchés du savoir. Les politiques devraient favoriser le développement de « réseaux et marchés du savoir » pour l'échange d'informations à des fins commerciales et non commerciales, ce qui nécessite l'amélioration de la transparence et de la concurrence sur le marché, et l'élaboration de normes permettant d'améliorer la valorisation des actifs intellectuels de même que des mécanismes pour l'échange de connaissances.
- d) Protéger et faire respecter les droits de propriété intellectuelle. Une protection adéquate et efficace des DPI constitue un puissant facteur d'incitation à l'innovation, à l'investissement et aux échanges. Les autorités de la concurrence jouent un rôle important en veillant à ce que les procédures en matière de dépôt de brevet ne soient pas utilisées de façon abusive et à ce que les brevets ne soient pas utilisés à des fins anticoncurrentielles.

4. Encourager l'innovation dans le secteur public, à tous les niveaux d'administration, en vue d'améliorer la prestation des services publics, leur efficacité, leur champ couvert et leur équité, et de créer des externalités positives dans le reste de l'économie.

- a) Élaborer des cadres d'innovation cohérents pour le secteur public. Les pouvoirs publics doivent articuler pour leurs principaux services publics, tels que l'éducation ou la santé, des stratégies d'innovation systémiques qui aillent au-delà du financement de programmes pilotes ou expérimentaux d'envergure limitée.
- b) Concevoir des systèmes de données pour l'innovation. Les systèmes de données qui permettent d'établir un lien entre les résultats, les ressources et l'utilisation de ces ressources peuvent encourager l'innovation dans le secteur public et informer les décideurs. La mesure de l'innovation dans le secteur public peut favoriser une culture plus innovante.
- c) Faire de l'information publique une ressource au service de l'innovation. Le libre accès à l'information publique devrait être le principe de base qui permettra de supprimer les dispositions d'exclusivité et de favoriser la réutilisation innovante, à des fins commerciales et non commerciales, de cette information. Les restrictions superflues à l'accès à l'information, à son utilisation, sa réutilisation, sa combinaison ou sa mise en commun devraient être levées.

Notes

1. Par exemple, les collections scientifiques comprennent les végétaux, les animaux, les microbes, les échantillons biomédicaux, les roches, les minéraux, les carottes glaciaires, les fossiles, etc. Elles font partie intégrante de l'infrastructure de tous les pays possédant des entités de recherche dynamiques [OCDE (2007), *Lignes directrices de l'OCDE relative aux pratiques exemplaires concernant les centres de ressources biologiques*, OCDE, Paris ; OCDE (2008), "Global Science Forum Second Activity on Policy Issues Related to Scientific Research Collections: Final Report on Findings and Recommendations", Forum mondial de la science, OCDE, Paris].
2. Les calculs concernant le secteur de l'État sont tirés de la base de données *Statistiques de la recherche-développement* de l'OCDE, février 2009.
3. Par exemple, la Cour d'appel du circuit fédéral, qui a mis en application le critère « enseignement-suggestion-motivation » (TSM) aux États-Unis.

Références

- Atkinson, R. (2007), « Research Universities: Core of the US Science and Technology System », Center for Studies in Higher Education, University of California, Berkeley, Paper CSHE5'07.
- Balconi, M., S. Breschi et F. Lissoni (2004), « Networks of Inventors and the Role of Academia: An Exploration of Italian Patent Data », *Research Policy*, 33, pp. 127-145.
- Bresnahan, T. et M. Rajtenberg (1995), « General Purpose Technologies: 'Engines of Growth'? », *Journal of Econometrics*, vol. 65, n° 1, pp. 83-108.
- Butler, L. (2002), « A List of Published Papers Is No Measure of Value », *Nature*, 419, p. 877, 31 octobre.
- Butler, L. (2003), « Explaining Australia's Increased Share of ISI Publications – The Effects of a Funding Formula based on Publication Counts », *Research Policy* 32, pp. 143-155.
- Butler, L. (2007), « Assessing University Research: A Plea for a Balanced Approach », *Science and Public Policy*, 34(8), pp. 565-574.
- Caraça J., B.-Å. Lundvall et S. Mendonça (2009), « The Changing Role of Science in the Innovation Process: From Queen to Cinderella? », in *Technological Forecasting and Social Change* 76, Elsevier Publishing, pp. 861-867.
- Cohen W., R. Nelson et J. Walsh (2000), « Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not) », *NBER Working Paper 7552*, National Bureau of Economic Research, février.
- D'Este, P. et P. Patel (2007), « University-Industry Linkages in the UK: What Are the Factors Underlying the Variety of Interactions with Industry? », *Research Policy* 36, pp. 1295-1313.
- Faulkner, W. et J. Senker (1995), *Knowledge and Frontiers*, Clarendon Press, Oxford.
- Flanagan, K., K. Malik, P. Halfpenny et L. Georghiou (2002), *A Comparative Study of the Purchase, Management and Use of Large-scale Research Equipment in UK and US Universities*, PREST and CASR, The University of Manchester.
- Gassler, H., W. Polt et C. Rammer (2007), « Priority Setting in Research & Technology Policy: Historical Developments and Recent Trends », *Working Paper n° 36-2007*, Joanneum Research Institute of Technology and Regional Policy, Vienna.
- Geuna, A. (2001), « The Changing Rationale for European University Research Funding: Are There Negative Unintended Consequences », *Journal of Economic Issues*, 35(3), pp. 607-632.
- Geuna, A. et B. Martin (2003), « University Research Evaluation and Funding: An International Comparison », *Minerva*, 41, pp. 277-304.
- Griliches, Z. (1979), « Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity », *Bell Journal of Economics*, 10(1), pp. 92-116.
- Helpman, E. (ed.) (1998), *General Purpose Technologies and Economic Growth*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

- Henderson, R., A. Jaffe et M. Trajtenberg (1998), « Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting, 1965-1988 », *Review of Economics and Statistics*, 80, pp. 119-127.
- IBM (2007), « The Inventor's Forum », www.ibm.com/ibm/gio/media/pdf/inventors_forum.pdf
- Jaffe, A.B. (1986), « Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits and Market Share », *American Economic Review*, 76, pp. 984-1001.
- Kline, S.J. et N. Rosenberg (1986), « An Overview of Innovation », in R. Landau and N. Rosenberg (eds.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, National Academy Press, Washington, DC.
- Lepori, B., P. van den Besselaar, M. Dinges, B. van der Meulen, B. Potì, E. Reale, S. Slipersaeter et J. Theves (2007a), « Indicators for Comparative Analysis of Public Funding: Concepts, Implementation and Evaluation », *Research Evaluation*, 16(4), pp. 243-255.
- Lepori, B., M. Dinges, E. Reale, S. Slipersaeter, J. Theves et P. Van den Besselaar (2007b), « Comparing the Evolution of National Research Policies: What Patterns of Change? », *Science and Public Policy* 34, pp. 372-88.
- Liefner, I. (2003), « Funding, Resource Allocation and Performance in Higher Education Systems », *Higher Education*, 46, pp. 469-489.
- Lipsey, R.G., K. Carlaw et C.T. Bekar (2005), *Economic Transformations: General Purpose Technologies and Long Term Economic Growth*, Oxford University Press, Oxford.
- Mansfield, E. (1991), « Academic Research and Industrial Innovation », *Research Policy*, 20(1), pp. 1-12.
- Mansfield, E. et J.-Y. Lee (1996), « The Modern University: Contributor to Industrial Innovation and Recipient of Industrial R&D Support », *Research Policy*, 25, pp. 1047-1058.
- Martinez, C. et D. Guellec (2004), « Overview of Recent Changes and Comparison of Patent Regimes in the United States, Japan and Europe », chapitre dans *Patents, Innovation and Economic Performance*, OCDE, Paris, pp. 127-162.
- Morris, N. et A. Rip (2006), « Scientists' Coping Strategies in an Evolving Research System: The Case of Life Scientists in the UK », *Science and Public Policy*, 33 (4), pp. 253-263.
- Mowery, D., R. Nelson et B. Martin (2009), *Technology Policy and Global Warming: Why New Policy Models Are Needed*, NESTA Provocation 10, octobre, Londres.
- National Research Council (2009), « The Socioeconomic Effects of Public Sector Information on Digital Networks: Towards a Better Understanding of Different Access and Reuse Policies », Workshop Summary, US National Committee for CODATA in collaboration with the Working Party on the Information Economy, OCDE, Paris.
- OCDE (2002), « Genetic Inventions, Intellectual Property Rights and Licensing Practices », OCDE, Paris.

- OCDE (2006), « Lignes directrices de l'OCDE relatives aux licences sur les inventions génétiques », OCDE, Paris.
- OCDE (2007), « Lignes directrices de l'OCDE relatives aux pratiques exemplaires concernant les centres de ressources biologiques », OCDE, Paris.
- OCDE (2008a), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2008*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008b), *Tertiary Education for the Knowledge Society: Volume 2*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008c), *Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE 2008*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009a), « Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth », OCDE, Paris, juin.
- OCDE (2009b), *Principaux indicateurs de la science et de la technologie 2009/1*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009c), *L'innovation dans le secteur des logiciels*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009d), « Lignes directrices de l'OCDE relatives aux biobanques et bases de données de recherche en génétique humaine », OCDE, Paris.
- OCDE (2009e), *Pharmacogenetics: Opportunities and Challenges for Health Innovation*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009f), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009g), *Manuel de l'OCDE sur les statistiques des brevets*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009h), *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010a), *Improving Research Performance in Science and Technology: The Role of Evaluation*, OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE (2010b), *The Transformation of Public Research Institutions: Implications for Science and Innovation Policy*, OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE (2010c), *Améliorer l'efficacité du secteur de la santé grâce à l'utilisation des technologies de l'information et des communications*, Études de l'OCDE sur les politiques de santé, OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE (2010d), « Collaborative Mechanisms for Intellectual Property Management in the Life Sciences », OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE (2010e), « Knowledge Markets in the Life Sciences », OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE/Banque mondiale (2007), *L'enseignement supérieur transnational : Un levier pour le développement*, OCDE, Paris.
- Pol, W. (2008), « Issues in Evaluation and Priority Setting », document de séance, OECD TIP/RIHR Workshop on Evaluation and Priority Setting, septembre, mimeo.
- Ruttan, V. (2001), « The Role of the Public Sector in Technology Development: Generalizations from General Purpose Technologies », *Staff Paper P01-11*, Department of Applied Economics, University of Minnesota, septembre.

- Ruttan, V. (2008), « General Purpose Technology, Revolutionary Technology and Technological Maturity ». *Staff Paper P08-3*, Department of Applied Economics, University of Minnesota, avril.
- Salter, A. et B. Martin (2001), « The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research: A Critical Review », *Research Policy*, vol. 30 (3), pp. 509-532.
- Shapiro, C. (2002), « Competition Policy and Innovation », *Document de travail STI 2002/11*, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, OCDE, Paris.
- Taylor, J. (2001), « The Impact of Performance Indicators on the Work of University Academics: Evidence from Australian Universities », *Higher Education Quarterly*, 55(1), pp. 42-61.
- Torres, G. (2009), « Patent Activity at the USPTO During the Current Recession », presentation at the EPO-OECD Conference on Patent Statistics for Decision Making, Vienna, octobre.
- Yanagizawa, T. et D. Guellec (2009), « The Emerging Patent Marketplace », *Document de travail STI 2009/9*, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, OCDE, Paris.

Chapitre 6

Innover pour faire face aux défis mondiaux et sociaux

Le présent chapitre examine plusieurs grands défis mondiaux auxquels sont actuellement confrontés les pouvoirs publics : changement climatique, grands problèmes de santé et retards en matière de développement économique. L'innovation est essentielle pour faire face à ces enjeux publics et la conjugaison de divers instruments d'action pourrait s'avérer nécessaire pour parvenir à des solutions viables. Dans ce contexte, ce chapitre examine l'importance des stratégies de coopération internationale bilatérale et multilatérale, ainsi que la nécessité d'une concertation plus poussée pour accélérer le développement et la diffusion des technologies.

Introduction

De plus en plus, l'innovation est considérée comme un outil essentiel pour relever les défis mondiaux. Quel que soit leur lieu d'émission, les gaz à effet de serre ont des conséquences universelles et toute solution permettant de réduire ces émissions sera bénéfique pour tous les pays. De la même manière, la plupart des maladies infectieuses n'ont que faire des frontières nationales et de nouveaux médicaments pourraient avoir des retombées positives dans de nombreux pays s'ils sont à la fois peu coûteux et facilement accessibles. Le niveau élevé des prix des produits alimentaires et la sécurité alimentaire représentent aussi des problématiques cruciales pour les pays développés comme pour les pays en développement. Pour relever tous ces défis, une action à l'échelle planétaire est donc indispensable.

Les défis mondiaux supposent la mise en place d'une coopération internationale, soit pour créer un bien collectif (atténuation du changement climatique, santé) soit pour protéger le patrimoine mondial (environnement, pêche). Toutefois, la nécessité d'investir dans l'innovation pour relever ces défis et maximiser leur impact soulève d'autres questions concernant l'action des pouvoirs publics : coordination internationale des besoins et des priorités de la recherche ; financement de l'innovation et autres mécanismes d'incitation ou de récompense de l'innovation ; évaluation ; dispositifs visant à garantir le transfert de technologie, l'équité et le partage des avantages ; renforcement des capacités afin que les pays puissent absorber les innovations et en bénéficier ; et cadres de gouvernance pour mettre en œuvre et légitimer l'action publique.

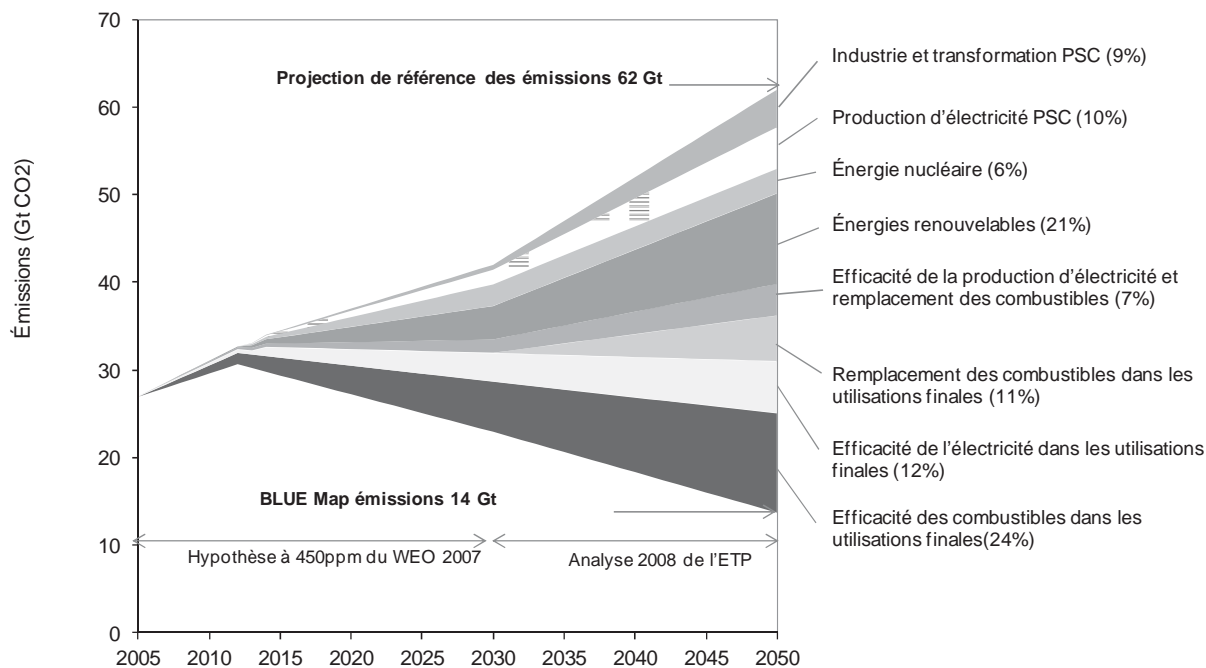
La coopération est nécessaire car : *i*) aucun pays à lui seul ne peut apporter une solution efficace à ces problèmes, *ii*) les pays ne sont pas prêts à supporter individuellement les coûts liés aux défis mondiaux puisqu'ils ne peuvent s'en approprier les bénéfices, et *iii*) les efforts non coordonnés de nombreux pays devraient s'avérer plus coûteux et moins efficaces qu'une action menée en coopération.

Faire face aux enjeux du climat, de la santé et de la sécurité alimentaire

Lutter contre le changement climatique

L'inaction face au changement climatique peut être très coûteuse (OCDE, 2008a). Les coûts estimés varient considérablement mais pourraient atteindre jusqu'à 14.4 % de la consommation par habitant en tenant compte à la fois des effets marchands et des effets non marchands (Stern, 2007). L'innovation peut contribuer à réduire ces coûts en favorisant l'utilisation d'énergies produisant moins d'émissions de gaz à effet de serre. L'étude *Energy Technology Perspectives* (2008) de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) propose une simulation de trajectoire technologique aboutissant à une réduction de 50 % des émissions de CO₂ au moyen d'activités fortement innovantes dans divers domaines, comme le piégeage et le stockage du carbone (PSC), l'énergie nucléaire, l'énergie renouvelable et l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les utilisations finales (figure 6.1). Toutefois, cette hypothèse repose sur des estimations optimistes quant aux progrès accomplis par les principales technologies et nécessite un déploiement technologique qui représente un coût pouvant aller jusqu'à 200 USD par tonne de CO₂ économisée une fois la commercialisation pleinement lancée. Si ces technologies ne sont pas à la hauteur des attentes, le coût pourrait atteindre 500 USD par tonne.

Figure 6.1. Contributions potentielles de diverses technologies énergétiques à la réduction des émissions de CO₂, 2005-2050



Note : WEO fait référence à l'étude World Energy Outlook 2007 de l'AIE.

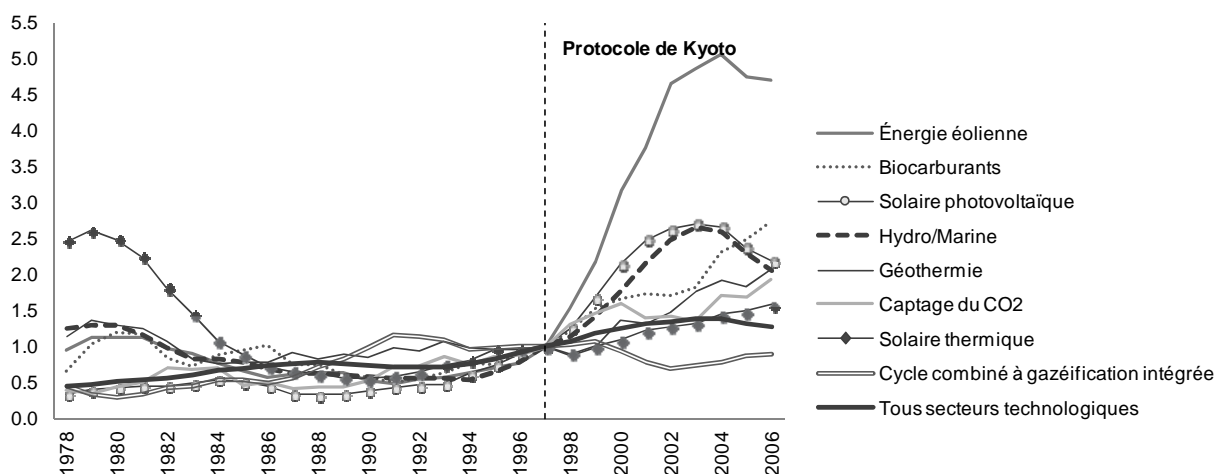
Source : Agence internationale de l'énergie (2008), *Energy Technology Perspectives 2008: Scenarios and Strategies to 2050*, AIE, Paris.

Heureusement, les données montrent que l'innovation s'accélère dans le domaine des technologies de lutte contre le changement climatique. La figure 6.2 présente les tendances des brevets à forte valeur ajoutée (« priorités revendiquées ») pour un certain nombre de technologies d'atténuation du changement climatique par rapport au taux d'innovation en général. La forte progression de ce type d'innovation depuis la fin des années 90 correspond plus ou moins à la signature du Protocole de Kyoto. Les études empiriques révèlent que l'augmentation des prix des combustibles fossiles, couplée à des dépenses ciblées de recherche et de développement (R-D) et à des mesures publiques comme les prix de rachat, les subventions et les obligations d'investissement, peuvent œuvrer efficacement en faveur de l'innovation dans les technologies relatives aux énergies renouvelables (OCDE, 2008b ; Johnstone, Haščič et Popp, 2010).

Il est possible de mettre en place des procédures d'examen accéléré et des barèmes de frais différenciés pour les brevets couvrant des technologies présentant des aspects de bien public (médicaments, technologies de réduction des émissions), tout en encourageant une plus grande reconnaissance mutuelle des résultats d'examen. L'accélération des examens se traduit par un allongement de la durée du brevet, mais sans repousser la fin de la protection comme le ferait une prolongation en bonne et due forme. Elle permet d'améliorer l'efficacité dès lors que la qualité moyenne des examens ne baisse pas (Maskus, 2010). Les offices de propriété intellectuelle de plusieurs pays (Australie, Chine, Corée, États-Unis, Japon, Royaume-Uni) ont récemment introduit l'examen accéléré des brevets « verts ».

Figure 6.2. Innovation dans les technologies d'atténuation du changement climatique, nombre de brevets par rapport aux autres secteurs

Indice 1980 = 1.0, pays signataires présentés en annexe 1



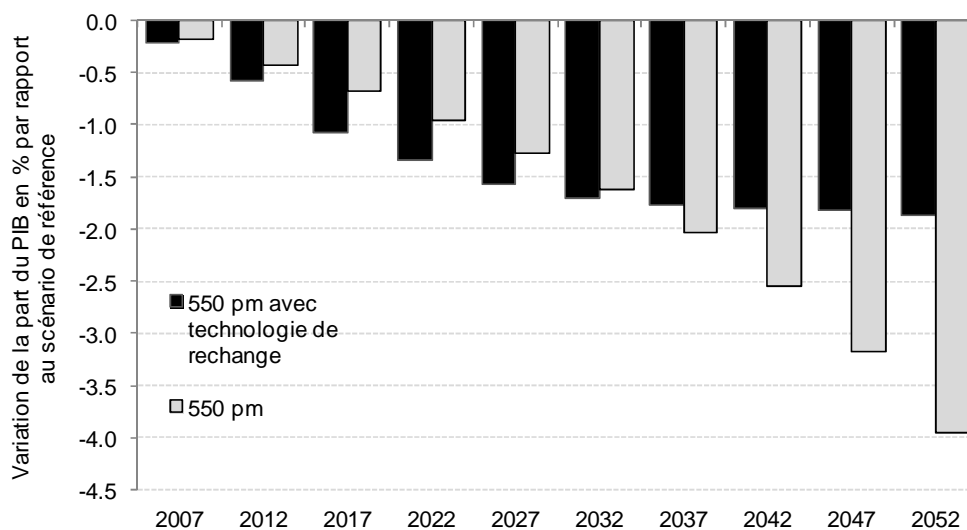
Source : Projet de l'OCDE intitulé « Politique de l'environnement et innovation technologique » (www.oecd.org/environment/innovation). Les données sont fondées sur les stratégies de recherche élaborées en collaboration avec l'Office européen des brevets, voir : www.epo.org/topics/news/2009/20091125.html.

La simulation de l'évolution des tendances futures montre qu'il est nécessaire de fixer un prix pour le CO₂ et les autres gaz à effet de serre (au moyen des permis négociables ou d'une taxe carbone) si l'on veut encourager une innovation permettant de réduire les émissions. Les instruments de marché flexibles incitent en effet à trouver des solutions optimales pour limiter les effets sur l'environnement et éviter les risques de verrouillage technologique. Par ailleurs, étant donné qu'ils sanctionnent les émissions dans tous les domaines, ils récompensent l'amélioration continue. Toutefois, pour garantir une trajectoire technologique optimale, ces mesures doivent cibler le plus précisément possible l'externalité environnementale elle-même (comme les émissions polluantes) plutôt qu'un substitut (comme l'usage des combustibles). Leur conception est donc déterminante (OCDE, 2009a).

L'aide de l'État pour la R-D dans les technologies d'atténuation du changement climatique représente un complément indispensable à la tarification des émissions (OCDE, 2009b). Compte tenu des incertitudes (relatives au marché et à l'action publique) et des caractéristiques propres aux biens publics de l'innovation dans ce domaine, il est fortement préconisé de cibler l'aide offerte à la R-D. Cette aide peut prendre la forme d'investissements directs dans la recherche fondamentale, d'octroi de crédits d'impôt pour les dépenses privées liées à la R-D ou de partenariats public-privé dans la recherche (AIE, 2007).

D'une manière plus générale, pour limiter les incertitudes qui freinent les investisseurs, il faut que les acteurs potentiels de l'innovation puissent compter sur une politique stable à long terme. Il s'agit d'un point particulièrement important pour les technologies de pointe plus expérimentales, qui impliquent parfois un horizon de planification très long et pour lesquelles un manque de prévisibilité peut être synonyme de forte hausse des coûts. Comme le montre la figure 6.3, les coûts (mesurés en pourcentage du PIB) augmentent sensiblement en l'absence de technologies « de rechange » (biocarburants avancés, technologies solaire et nucléaire, *etc.*).

Figure 6.3. Estimation des coûts en % du PIB dans l'hypothèse d'une stabilisation de la concentration de GES à 550 ppm, avec et sans technologies de rechange



Source : OCDE (2009), *Économie de la lutte contre le changement climatique*, OCDE, Paris.

Il est indispensable que l'action publique véhicule un message clair, non seulement pour stimuler la R-D mais aussi pour favoriser l'adoption précoce des nouvelles technologies. Les incertitudes qui entourent le cadre d'action peuvent avoir un effet néfaste sur les investissements en technologies à faible intensité de carbone, effet qui pourrait se faire particulièrement sentir dans les secteurs à fortes émissions aux coûts fixes élevés et irréversibles, comme la distribution d'électricité ou les transports (OCDE, 2009a). L'encadré 6.1 analyse cette question dans le contexte de la fiscalité environnementale.

Encadré 6.1. Évolution de la taxe japonaise sur les émissions d'oxydes de soufre

Dans les années 60, le Japon a commencé à tenter de contrôler les émissions d'oxydes de soufre, qui sont généralement produites par la combustion de pétrole et de charbon pour la production d'électricité. Des règlements relatifs aux taux d'émission, à l'usage des combustibles et à la hauteur des cheminées industrielles ont alors été adoptés et ont permis de diminuer considérablement les niveaux d'émission. Parallèlement, des personnes atteintes de pathologies provoquées par la pollution de l'air ont demandé réparation auprès de l'État et des groupes industriels. Par conséquent, les autorités japonaises ont adopté en 1974 une taxe sur les émissions d'oxydes de soufre, dont les recettes ont été utilisées pour dédommager ces victimes. Le taux n'était pas fondé sur le préjudice marginal d'une unité supplémentaire de pollution dans le présent mais sur le revenu nécessaire pour dédommager les victimes des émissions passées. Face à la fluctuation du nombre de victimes et de leur indemnisation et à la baisse continue des taux d'émission, les taux d'imposition par unité d'émission se sont envolés.

Des technologies de lutte contre la pollution, notamment la désulfuration des gaz de combustion, ont été mises en pratique par les entreprises réglementées pour réduire leur exposition à la taxe. Néanmoins, les dépôts de brevets liés aux émissions d'oxydes de soufre diminuaient au fur et à mesure que la taxe augmentait, ce qui laisse à penser que la taxe ne favorisait pas la rentabilité des activités d'innovation. Il existe deux explications possibles à ce phénomène :

- Tout d'abord, les facteurs qui déterminaient les taux d'imposition étaient imprévisibles. Le niveau de la taxe était fonction des émissions du secteur (et, dans une moindre mesure, des émissions automobiles), du nombre de victimes de la pollution de l'air et de l'indemnisation moyenne par victime. Il est probable que l'incertitude relative à la méthode de calcul de la taxe d'une année sur l'autre ait découragé les investissements en R-D.
- Ensuite, compte tenu de la hausse rapide de la taxe qui a rejoint des niveaux très élevés, il est devenu évident que le système était défaillant et des pressions politiques importantes ont été exercées pour le réformer. Les investisseurs n'ont par conséquent pas accordé de crédibilité à la politique menée, ce qui pourrait avoir considérablement freiné les investissements dans les projets de R-D à long terme, l'installation de technologies standard apparaissant comme une solution plus prudente.

Cet exemple souligne que les caractéristiques des instruments d'action peuvent avoir un impact sensible sur la prédictibilité et la crédibilité du cadre de la politique gouvernementale et donc déterminer si les conditions sont favorables ou non à l'adoption des nouvelles technologies et à l'innovation.

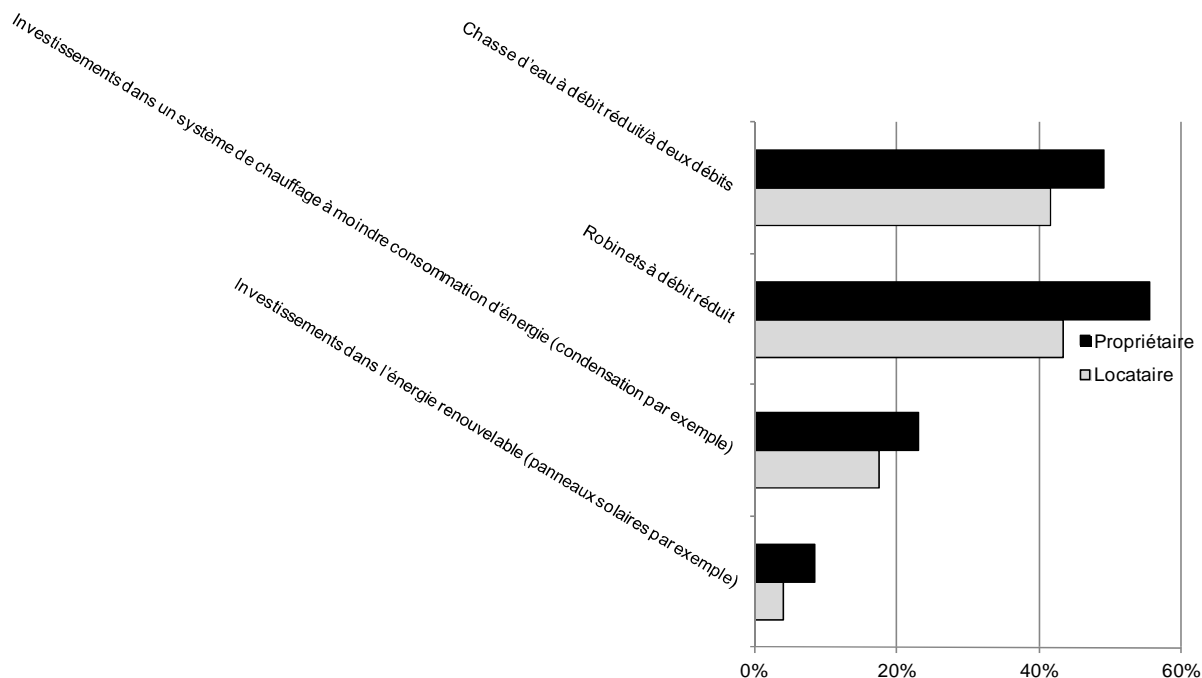
Source : OCDE (2010), Taxation, Innovation and the Environment, OCDE, Paris, à paraître.

Si la tarification des émissions de carbone et l'investissement dans la R-D sont nécessaires pour encourager l'innovation, les politiques relatives à la demande jouent également un rôle clé. Les prix d'encouragement figurent parmi les instruments utilisés dans ce domaine : ils consistent à offrir des récompenses financières ou autres lorsque des objectifs prédéfinis d'atténuation du changement climatique par l'innovation sont atteints (Newell, 2009). La passation des marchés publics est également importante, particulièrement sur les marchés caractérisés par des externalités de réseau (infrastructure destinée aux véhicules électriques/hybrides par exemple) ou par d'importants effets d'émulation. Dans

ces situations, les obstacles initiaux à la création d'un marché sont élevés mais peuvent être surmontés à l'aide de la demande publique (OCDE, 2003).

Si la politique relative à l'environnement et au changement climatique cible principalement les entreprises et le secteur public, il convient de noter que le comportement des ménages a également une incidence sensible sur le changement climatique et les autres effets néfastes sur l'environnement. Comme dans les autres secteurs, la tarification de ces comportements devrait inciter les ménages à adopter des produits et des appareils innovants ou plus « propres ». Selon une étude de l'OCDE réalisée auprès d'un échantillon de plus de 10 000 ménages, l'information peut s'avérer très efficace, en permettant aux consommateurs de prendre des décisions fondées sur leur volonté de respecter l'environnement. Néanmoins, des facteurs de marché structurels peuvent freiner l'adoption des innovations : par exemple, les incitations séparées peuvent aboutir à une adoption plus limitée des innovations même les plus simples par les locataires par rapport aux propriétaires (figure 6.4).

Figure 6.4. Adoption par les ménages des innovations relatives à l'énergie et à l'eau



Source : OCDE (2010), *Environmental Policy and Household Behaviour: A Survey of OECD Countries*, OCDE, Paris.

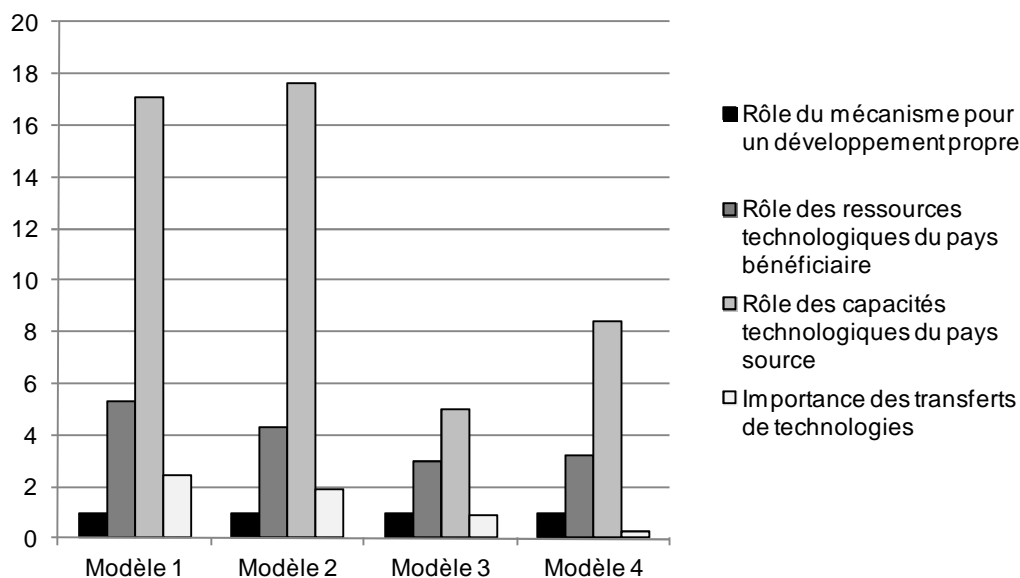
S'il convient de conjuguer plusieurs moyens d'action pour relever les défis mondiaux comme le changement climatique, il est impératif d'évaluer avec attention les liens entre les moyens utilisés et leurs conséquences sur l'innovation. Une accumulation de mesures peut engendrer des synergies mais aussi des incohérences. En règle générale, chaque mesure doit s'attaquer à un obstacle ou à un dysfonctionnement spécifique du marché. Dans la mesure où différents ministères (environnement, énergie, logement, transports ou recherche par exemple) sont responsables des différentes mesures, une stratégie mobilisant l'ensemble de l'administration s'impose, comme l'a montré le récent Forum mondial de l'OCDE consacré à l'éco-innovation (www.oecd.org/environnement/innovation/forummondial).

Par ailleurs, alors que le débat sur l'action publique s'est en grande partie focalisé sur le développement et la promotion des technologies environnementales, il tend à s'étendre aux mesures qui visent une transformation durable de nos sociétés, fondée à la fois sur l'innovation technologique et non-technologique (OCDE, 2010a). Par exemple, selon des études empiriques réalisées sur un échantillon de sites de production, la mise en œuvre d'innovations d'organisation telles que des pratiques de pointe en matière de management environnemental (comptabilité environnementale par exemple) peut se traduire par une amélioration des performances environnementales et compléter les innovations technologiques (OCDE, 2007 ; Johnstone, 2007).

Il est possible de créer des incitations à l'adoption de technologies adéquates d'atténuation des effets du changement climatique *via* des mécanismes intégrés contraignant les pays moins développés à prendre des engagements (ou des mesures) plus stricts au fur et à mesure que leurs niveaux de revenus s'alignent sur ceux des pays développés. Cette méthode permettrait d'éviter d'avoir à renégocier fréquemment les objectifs et diminuerait les incertitudes relatives à la réponse mondiale au changement climatique (OCDE, 2009b).

La conception, l'adoption et le transfert des technologies sont au cœur des discussions en cours sur un accord post-Kyoto. La Feuille de route 2007 de Bali cite la conception et la diffusion des technologies parmi ses objectifs stratégiques et suscite le débat quant aux mesures et moyens appropriés pour en faciliter la mise en œuvre, comme le Mécanisme pour un développement propre (MDP). Selon Haščič et Johnstone (2009), l'implication des pays bénéficiaires dans le MDP encourage le transfert des technologies d'atténuation des effets du changement climatique. Cependant et comme l'on pouvait s'y attendre, le MDP ne joue qu'un rôle relativement restreint dans la promotion des transferts de ces technologies par rapport à d'autres facteurs. La capacité d'absorption nationale semble être le principal moteur : les pays déjà dotés d'importantes ressources technologiques sont en effet plus susceptibles d'importer des technologies de l'étranger (figure 6.5).

Figure 6.5. Quels sont les facteurs qui favorisent le transfert de technologie ? Exemple de l'énergie éolienne



Source : OCDE (2010), *The Invention and Transfer of Environmental Technologies*, OCDE, Paris

Faire face aux grands problèmes de santé dans le monde

Améliorer la santé de la population mondiale représente un défi majeur pour les pouvoirs publics, qui suppose une action tant à l'échelle nationale qu'internationale. Plusieurs enjeux sanitaires sont directement liés à l'environnement et doivent faire l'objet de mesures préventives : eau potable, traitement des déchets et développement urbain durable. Au cours des prochaines décennies, l'innovation – qu'elle soit technologique ou organisationnelle – jouera un rôle décisif dans la prestation de soins de santé plus personnalisés et plus préventifs et transformera radicalement la manière dont la médecine et les soins de santé sont pratiqués.

Les défis liés à la santé, en termes de prévalence de pathologies chroniques comme le diabète, sont de plus en plus nombreux dans les pays développés comme dans les pays en développement. Face à cette problématique, les pouvoirs publics tentent à la fois de limiter les coûts des traitements et de définir de nouvelles stratégies dans les domaines de la prévision et de la prévention. Le vieillissement de la population accentue les pressions subies par les systèmes de santé au niveau des coûts et de la prestation des soins, ce qui contraint les pouvoirs publics à rechercher de nouvelles solutions pour faire face aux besoins de soins de longue durée. Les maladies infectieuses séculaires, comme le paludisme et la tuberculose, demeurent une menace pour une grande partie de la population mondiale, tandis que les nouvelles maladies de ce type, comme la grippe H1N1, combinées à la très forte mobilité de la population, font réapparaître le spectre des pandémies. Parallèlement à ces difficultés, les coûts des soins de santé ne cessent d'augmenter à un rythme alarmant et représentent une part croissante du PIB, ce qui aboutit à une situation non tenable à long terme tant sur le plan politique qu'économique.

Il est toutefois possible d'améliorer la santé de la population mondiale de manière spectaculaire en mettant à profit les découvertes scientifiques récentes. La médecine génomique, initiée par le séquençage du génome humain, porte la promesse d'un véritable bouleversement des soins de santé, grâce à une meilleure compréhension des mécanismes de la vie et à une médecine de plus en plus pratiquée au niveau moléculaire. La compréhension de la génétique et du génome et de leur interaction avec les facteurs environnementaux, couplée à l'utilisation de nouvelles technologies comme le séquençage de nouvelle génération, permettent de diagnostiquer et d'intervenir plus tôt et plus précisément, ce qui correspond à la pratique de la médecine personnalisée.

Les dossiers médicaux électroniques et les bases de données biomédicales (exemples : biobanques humaines et bases de données de recherche en génétique) (voir le chapitre 5) figurent parmi les innovations conçues pour réduire les coûts, améliorer l'efficacité et optimiser l'utilisation des résultats de la recherche. Des thérapies totalement inédites sont actuellement élaborées à l'aide des technologies fondées sur les cellules souches, des nanotechnologies et de la biologie synthétique. De nouveaux domaines comme la biotechnologie industrielle et la biotechnologie environnementale peuvent également avoir une incidence sur la santé des personnes et leur bien-être. Enfin, les maladies infectieuses négligées font également l'objet de recherches (encadré 6.2).

Compte tenu des progrès scientifiques et technologiques rapides accomplis dans les sciences du vivant, de la complexité et de l'hétérogénéité des connaissances dans les domaines et sous-domaines de l'innovation en matière de santé et de la nécessité de réunir de gros volumes de données scientifiques et cliniques, il est particulièrement difficile d'atteindre l'interopérabilité et le regroupement des connaissances nécessaires pour tirer pleinement profit de tous les avantages de la base de connaissances existante.

Encadré 6.2. Innover pour lutter contre les maladies infectieuses négligées

Les maladies infectieuses ont des conséquences à la fois sur la santé et sur l'économie et n'ont que faire des frontières nationales. Elles constituent l'une des principales causes de mortalité dans les pays en développement et l'un des premiers obstacles au développement économique, au progrès social et à l'amélioration de l'état de santé de la population. Les innovations réalisées dans le domaine de la santé pour aider à diagnostiquer, prévenir et soigner les maladies n'ont pas réussi à éliminer les maladies infectieuses comme la tuberculose et le paludisme qui touchent en premier lieu les pays en développement. Selon les estimations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2004), entre 14 et 17 millions de personnes meurent chaque année de maladies infectieuses. Alors que la quasi-totalité de ces victimes vivent dans les pays en développement, moins de 1 % des médicaments lancés sur le marché depuis 1975 ont été développés pour traiter les maladies infectieuses qui frappent ces pays.

Le Programme d'action de Nordwijk pour les médicaments, créé par plus de 200 représentants à haut niveau de l'OCDE et des pays en développement (parmi lesquels des représentants de l'industrie, de la recherche, des programmes de financement, des universités, des organisations caritatives, des organisations internationales et des ONG), propose des mesures et des actions concrètes visant à renforcer l'efficacité des systèmes d'innovation à l'échelle mondiale et à promouvoir la coopération internationale de manière à lutter contre certaines des maladies infectieuses les plus problématiques.

Fondé sur la nécessité de développer de nouveaux modèles d'innovation à but lucratif et non lucratif afin de combattre les maladies négligées dans les pays en développement, le Programme d'action de Nordwijk pour les médicaments préconise plusieurs changements au sein des systèmes actuels d'innovation dans le domaine de la santé :

- classer les besoins de R-D par priorité et recentrer les efforts de recherche sur un objectif commun ;
- évaluer la viabilité d'un réseau virtuel mondial pour l'élaboration de médicaments, s'appuyant sur les réseaux de recherche existants tout en les développant et en les ouvrant davantage ;
- créer des incitations à la R-D à l'aide d'autres moyens d'action permettant de récompenser l'innovation ;
- faciliter l'établissement et la gestion d'une architecture durable pour partager et échanger les connaissances, les données et les outils de recherche ;
- identifier l'infrastructure nécessaire pour mettre en place un réseau collaboratif virtuel à l'échelon international ;
- étudier les mécanismes collaboratifs de gestion des droits de propriété intellectuelle ;
- promouvoir le transfert de technologies, de connaissances et de compétences techniques afin de renforcer les systèmes d'innovation dans les pays en développement ;
- soutenir les efforts menés par les pays en développement pour mettre au point leurs propres systèmes de santé, de production et de recherche au niveau local ;
- prévoir la demande de technologies médicales pour les maladies infectieuses négligées et émergentes ;
- soutenir et encourager la création de nouveaux partenariats à but lucratif et non lucratif entre les pays en développement et les pays développés, afin d'accélérer les travaux de R-D ciblés sur les maladies négligées.

Source : www.oecd.org/sti/biotechnology/nma.

De nouveaux modèles d'innovation dans la santé et de gestion des connaissances sont nécessaires pour atteindre un certain nombre d'objectifs :

- Améliorer l'efficacité de la recherche biomédicale et faciliter l'innovation progressive (au moyen d'une meilleure utilisation des connaissances et d'une participation accrue des institutions et des individus à la recherche).
- Optimiser le transfert de la recherche des établissements universitaires vers les professionnels.
- Multiplier les possibilités de traitement fondées sur l'expérience clinique et concrétiser les promesses de la médecine personnalisée et des thérapies ciblées, en vue d'améliorer la santé publique en général (pour une vaste palette de pathologies et de catégories de population) plutôt que la santé individuelle de rares privilégiés ; et
- S'attaquer à de nouvelles maladies et de nouveaux protocoles de traitement, comme les diagnostics à forte valeur ajoutée, les traitements antibiotiques et les maladies infectieuses négligées.

L'évolution des modèles utilisés dépendra en partie des progrès technologiques. La diminution de la dépendance à l'égard des médicaments vedettes destinés à traiter des populations entières au profit de l'utilisation de traitements personnalisés pourrait être facilitée par un recours plus important aux marqueurs biologiques, afin de prendre les décisions de poursuite ou d'abandon des recherches plus tôt dans le processus de développement et de définir plus précisément les pathologies aux niveaux moléculaire et génétique.

Un autre enjeu concerne les volumes importants de données, informations et connaissances présents dans les secteurs de la santé et de la biotechnologie, dont les entreprises sont propriétaires mais qui ne font pas partie de leur cœur de métier. Ces données pourraient être échangées pour le compte des acheteurs et des vendeurs (exemples : données de la recherche préconcurrentielle, données sur les échecs de la recherche et des essais cliniques, contenus et bases de données internes) dans le cadre des réseaux et marchés de la connaissance qui sont en train de se former (voir le chapitre 5) et connaissent un développement très rapide (voir par exemple l'encadré 5.6).

Les incitations financières au développement de nouvelles technologies dépendent à la fois de l'environnement réglementaire et des politiques de fixation des tarifs. Il convient de prendre des mesures pour mettre en place des cadres réglementaires stables et transparents, qui facilitent la planification à long terme, qui proposent des incitations suffisantes pour consentir des investissements risqués et qui favorisent l'accès au marché des produits et des services élaborés à l'aide de technologies innovantes.

Les pouvoirs publics et les entreprises ont un objectif commun, qui consiste à réduire le coût des produits de santé en rationalisant les essais cliniques, en vue de limiter leur ampleur et leurs délais. Il convient donc de prendre les mesures nécessaires pour simplifier, coordonner et traiter les autorisations nécessaires à l'organisation d'essais cliniques, ainsi que pour homogénéiser et normaliser les conseils dans ce domaine, pour concevoir des contrats types et pour élaborer des systèmes d'alerte anticipée en cas de problème.

Il est impératif de favoriser dès le début du processus les échanges entre les régulateurs et les entreprises, de manière à contribuer à la définition de paramètres valides sur le plan clinique (marqueurs biologiques indispensables pour une médecine personnalisée, pratique clinique et bases de données génétique) pour améliorer les essais

cliniques. Les échanges entre les autorités de réglementation et les acteurs du secteur peuvent contribuer à : créer des filières réglementaires stables, prévisibles et transparentes ; améliorer la validation des marqueurs biologiques et préparer le terrain pour l'approbation des autorités ; relever le défi de la médecine personnalisée et des traitements ciblés ; étudier des méthodes pour la conception des essais cliniques de nouvelle génération ; et protéger les nouvelles stratégies relatives au partage des connaissances et des risques.

Les biomarqueurs de diagnostic impliquent une formation des médecins et des prestataires de soins de santé, notamment dans le domaine statistique afin de comprendre les tests et les résultats. Une information sur l'utilité clinique des marqueurs biologiques est également nécessaire sur le lieu de prestation des soins puisqu'ils peuvent avoir une incidence sur la procédure de soin et sur la mise en œuvre effective.

Les organismes de paiement (État et mutuelles notamment) devront être informés afin de mieux comprendre les avantages et les inconvénients (rapport coût-efficacité) de l'utilisation des marqueurs biologiques comme outils de diagnostic pour l'élaboration de leurs plans de paiement et de remboursement.

Il pourrait être utile de concevoir de nouveaux outils, cadres et processus pour évaluer les nouvelles technologies, afin de refléter certains de leurs aspects comme les gains de productivité et le rapport coût-efficacité. L'évaluation pharmaco-économique devrait aboutir à des résultats optimaux sur le plan social, en ciblant précisément les investissements en R-D au moyen de signaux plus efficaces à l'intention des professionnels quant aux innovations les plus prisées. Elle peut aussi être utilisée pour créer des incitations économiques à l'investissement dans le traitement des maladies rares.

L'adhésion et la confiance de l'opinion publique sont essentielles à l'adoption des innovations et à leur diffusion. Il est donc indispensable d'établir des politiques claires quant à la confidentialité et à la sécurité des données personnelles pour une large gamme de technologies dans le domaine de la santé (génétique et génomique, dossiers médicaux électroniques, *etc.*). L'opinion publique se préoccupe également de l'égalité d'accès. L'État a un rôle central à jouer pour parvenir à trouver un équilibre entre les droits des individus et les priorités de la santé publique/de la recherche.

Les tests et services s'adressant directement aux consommateurs sont de plus en plus nombreux et aucun consensus ne se dégage sur la nécessité ou non d'un contrôle et d'une gouvernance ni sur leurs modalités. Les pouvoirs publics doivent donc mener une réflexion plus poussée à ce sujet.

La réponse à apporter aux défis mondiaux a donné naissance à de nouvelles stratégies en matière de coopération entre entreprises, d'accès à la propriété intellectuelle et d'utilisation des droits y afférents et de mécanismes de financement. On pourrait mettre à profit ces expériences pour développer une stratégie d'innovation moins coûteuse dans le domaine des soins de santé. Les pouvoirs publics devraient tirer les leçons de ces stratégies innovantes destinées à relever les défis mondiaux liés à la santé, afin de tenter de les appliquer plus généralement à l'innovation dans la santé.

Divers mécanismes stimulant l'offre ou la demande sont utilisés pour lancer sur le marché les nouvelles technologies ciblées sur les maladies négligées. Ils complètent les programmes traditionnels de développement sans les concurrencer. Étant donné qu'il est impossible d'utiliser un seul outil (partenariats public-privé pour le développement de produits, prix, *etc.*) pour résoudre tous les problèmes, les pouvoirs publics doivent mieux

appréhender les différentes combinaisons de stratégies possibles pour atteindre des objectifs différents.

Pour faire face aux priorités de la santé publique, il faudra également développer de nouvelles méthodes de financement de la R-D, comme les émissions obligataires ou une meilleure utilisation des programmes caritatifs, de manière à financer l'innovation dans le domaine de la santé. Les pouvoirs publics doivent donc prendre conscience des possibilités qui s'offrent à eux et de leurs avantages respectifs.

L'intégration et la cohérence des politiques de l'innovation dans les domaines de la santé, des sciences, du développement, des échanges et de l'industrie apporterait une aide précieuse pour faire face aux priorités de la santé publique. Il s'agit toutefois d'une tâche difficile, notamment en raison des obstacles institutionnels à la coopération dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques publiques. Les pouvoirs publics pourraient également souhaiter encourager un rôle plus actif des patients et/ou de leurs organisations dans la politique de l'innovation et l'élaboration de l'action publique en ce qui concerne les essais cliniques et l'accès aux nouveaux produits. Les patients représentent des sources importantes d'innovation, qui restent sous-exploitées. De nouveaux modes de communication et de constitution de réseaux entre les systèmes de santé, les usagers et les acteurs de l'innovation sont en train d'apparaître ; ils pourraient permettre d'aboutir à une meilleure adéquation entre les objectifs mondiaux en matière de santé et les investissements en R-D. Les pouvoirs publics doivent donc s'attacher à mieux les comprendre.

Garantir la sécurité alimentaire

Depuis les années 30, les capacités alimentaires mondiales ont enregistré une croissance plus rapide que celle de la population et de la demande liée aux revenus. Par conséquent, les prix réels sont restés orientés à la baisse, ce qui a considérablement amélioré l'accessibilité économique des produits alimentaires, l'un des facteurs clés de la sécurité alimentaire. La croissance de la capacité de production alimentaire à l'échelle mondiale s'explique en grande partie par les innovations génératrices de gains de productivité issues des investissements publics et privés dans la recherche, la vulgarisation et l'enseignement agricoles.

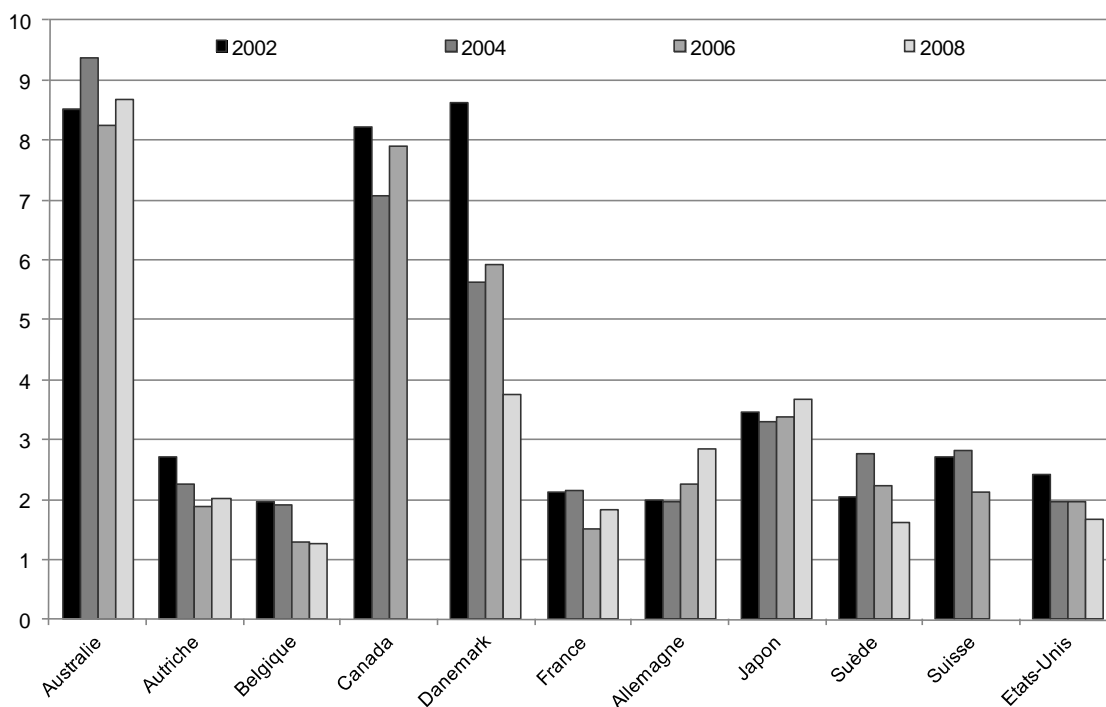
Toutefois, l'augmentation brutale des prix des principales récoltes vivrières en 2008 a suscité de vives inquiétudes quant à la fragilité de l'approvisionnement alimentaire dans de nombreux pays sous-développés et a même suscité, parmi la population des pays riches, des craintes quant au niveau des disponibilités alimentaires futures. Les facteurs sous-jacents qui ont causé la hausse des prix sont complexes et les niveaux de production ne sont pas restés longtemps inférieurs à la moyenne tendancielle. Quoiqu'il en soit, selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le nombre de personnes souffrant de la faim et de malnutrition est aujourd'hui plus élevé qu'il ne l'a jamais été à l'échelle internationale (FAO, 2009). Nombre de ces personnes vivent dans des pays dotés d'importantes ressources agricoles, qui sont sous-exploitées. Pour parvenir à tirer pleinement profit de ces ressources, il est indispensable de développer, d'adapter et de mettre en œuvre les innovations qui ont permis à d'autres régions du monde de faire des avancées considérables dans le secteur de l'agriculture.

Or l'investissement public, privé et international en matière d'agriculture dans les pays en développement est bien inférieur à celui observé dans les pays développés. Ces investissements restreints ne sont pas encourageants quant à la possibilité de parvenir à la sécurité alimentaire grâce à l'amélioration de la productivité agricole au sein des pays en développement. Au cours des dernières années, l'impossibilité généralisée à améliorer les taux de productivité agricole, notamment en Afrique subsaharienne, peut être attribuée aux politiques commerciales inadaptées adoptées par les pays africains mais aussi de l'OCDE, ainsi qu'au caractère inadéquat des institutions et des services, à l'absence d'investissements dans des infrastructures adaptées et à l'absence d'investissements dans le développement du capital humain, social et naturel nécessaire aux ménages agricoles pour améliorer la productivité.

Même dans les pays développés, on craint que la productivité agricole cesse de progresser aussi rapidement que par le passé. Selon une récente étude du ministère américain de l'Agriculture, la croissance de la productivité, par opposition à l'augmentation de l'utilisation des intrants, est à l'origine de la progression de la production au cours des 50 dernières années (Fuglie, 2008). Néanmoins, dans les pays de l'OCDE, l'investissement public dans la recherche agricole en proportion des dépenses publiques totales tend à diminuer (figure 6.6). Ces investissements mettent du temps avant de se répercuter sur le niveau de productivité des exploitations agricoles.

Figure 6.6. Dépenses publiques de R-D dans la production et les technologies agricoles

Budgets et crédits publics à la R-D, en % des dépenses totales



Source : Base de données de l'OCDE sur la recherche et le développement, 2009.

Le changement climatique et la diminution dramatique des ressources en eau figurent également parmi les facteurs qui pèsent sur la productivité agricole. De nouvelles demandes, par exemple pour les matières premières destinées à la production de biocarburants, accentuent les pressions sur l'offre. Certains estiment que le réchauffement de la planète est directement responsable d'une incidence accrue des chocs négatifs sur les rendements et de la pression continue subie par la production dans les zones climatiques les plus touchées. Néanmoins, dans la mesure où les rendements agricoles peuvent progresser dans les régions au climat tempéré, l'impact net sur la production mondiale est incertain.

Une augmentation des investissements en R-D, des transferts de technologies et des services de développement agricole, notamment dans les économies moins développées, pourrait largement contribuer à améliorer la productivité et la production. L'utilisation d'organismes génétiquement modifiés (OGM) offre également la possibilité de stimuler la productivité, d'améliorer les caractéristiques des cultures destinées aux produits alimentaires et non alimentaires et de renforcer la résistance des cultures face aux phénomènes négatifs comme la sécheresse.

Il est nécessaire d'examiner attentivement l'accroissement rapide de la demande de biocarburants, étant donné qu'il est largement imputable aux politiques menées. L'analyse de l'OCDE et de l'AIE laisse à penser que la sécurité énergétique et les bénéfices environnementaux et économiques de la production de biocarburants à partir de matières premières agricoles (première génération) sont limités et qu'ils ne pourront pas être concrétisés par les politiques suivies actuellement. Les stratégies qui favorisent une réduction de la demande énergétique et des émissions de gaz à effet de serre, qui libéralisent les échanges de biocarburants et qui accélèrent la mise en œuvre de technologies de production de seconde génération sans s'appuyer sur les matières premières agricoles actuelles offrent en effet des bénéfices potentiels plus importants sans engendrer de menace sur les prix des produits alimentaires (OCDE/FAO, 2009).

Pour garantir la sécurité alimentaire, il est impératif de soutenir la croissance et le développement des pays pauvres. Dans certains des pays les plus pauvres de la planète, l'investissement en agriculture et dans la recherche, la vulgarisation et l'enseignement agricoles pourrait s'avérer le meilleur moyen de lutter contre la pauvreté et de dynamiser l'activité économique. Dans d'autres cas, il pourrait être nécessaire de diversifier la structure de l'économie et de consentir des investissements permettant d'améliorer l'ensemble de l'environnement dans lequel s'inscrit l'agriculture : systèmes de gouvernance de base, politique macroéconomique, infrastructures, technologies, éducation, santé, etc.

Comblent les écarts en matière de développement économique

Si les grandes économies émergentes ont réussi à mobiliser l'investissement direct étranger (IDE), les échanges et le capital humain nécessaires pour développer leurs ressources en matière de technologie et d'innovation, cela n'a pas été réellement le cas des pays en développement à faible revenu, où le soutien à l'innovation est plus problématique. Leurs infrastructures – approvisionnement stable en eau et en électricité, réseau routier, ports, services de télécommunications de base et accès Internet à haut débit – sont peut-être insuffisantes pour faciliter l'activité des entreprises. Les conditions-cadres, comme les instances judiciaires, le système éducatif, une gouvernance stable, les services de santé, la sécurité et les systèmes fiscaux, peuvent nuire à l'innovation dans le secteur privé.

De fait, les économies en développement peuvent pâtir de l'absence d'un secteur privé dynamique. Dans ces pays, l'innovation est généralement le fait des petites entreprises ou de l'économie informelle, avec un soutien limité des infrastructures. Souvent, ces entreprises, parfois des entrepreneurs individuels, ne disposent pas de la capacité d'absorption nécessaire pour rechercher et intégrer les connaissances. Pour survivre, elles peuvent se concentrer davantage sur l'innovation que sur la création du savoir au moyen de la R-D (Gault, 2010). Les pays en développement devraient donc mettre l'accent sur la promotion de toutes les formes d'innovation et sur l'adaptation des technologies existantes pour répondre aux besoins sociaux et économiques à l'échelon local. Si le secteur des entreprises est de taille modeste, celui de l'agriculture peut être relativement important et fructueux pour les politiques de l'innovation et leur mise en œuvre. En fait, l'agriculture dans les pays en développement peut faire partie intégrante de l'économie mondiale du savoir.

Dans le secteur agricole en particulier, une amélioration de la productivité, de l'entrepreneuriat et de la valeur ajoutée peut contribuer à lutter contre la pauvreté dans les économies rurales. Bien que l'agriculture soit un secteur à forte intensité de savoir, dans de nombreux pays pauvres, il n'y a pas d'interaction entre les agriculteurs, les petites et moyennes entreprises (PME) et les centres de recherche au-delà de l'agriculture de subsistance à faible valeur ajoutée. Pour dépasser l'agriculture de subsistance, soutenir la croissance et favoriser la prospérité, il est indispensable de renforcer les systèmes d'innovation ruraux, de favoriser des regroupements capables d'apporter de la valeur ajoutée aux matières premières non transformées et de générer des chaînes de valeur entre différents domaines comme l'horticulture, l'agroalimentaire, l'emballage, le stockage, le transport, les normes de sécurité, les systèmes de distribution et l'exportation. Un système d'innovation agricole doit faire le lien entre le secteur public et le secteur privé et établir une interaction étroite entre l'État, les chercheurs, les entreprises et la société civile. Les institutions de savoir doivent regrouper la recherche, l'enseignement universitaire, la vulgarisation de l'agriculture et la formation professionnelle, tout en participant directement à la production et à la commercialisation des produits.

L'accès aux technologies existantes au moyen des échanges et de l'IDE pourrait contribuer à remédier au déséquilibre entre les ressources et les besoins en matière d'innovation et de technologie dans les pays en développement. Les pays de l'OCDE peuvent favoriser les transferts de technologies par l'intermédiaire des échanges et de l'IDE et, en cas de défaillance du marché, de dispositifs spécifiques comme les crédits à l'exportation ciblés sur les pays en développement et les partenariats public-privé permettant de limiter le risque que le secteur privé ne s'implique pas dans les transferts de technologies lorsque les bénéfices apportés par ces derniers sur le plan social excèdent les gains économiques privés. Ainsi, comme l'indique l'Accord de l'OMC sur la propriété intellectuelle (article 66.2), les pays développés doivent inciter les entreprises et les institutions des pays les moins développés à promouvoir et à encourager les transferts de technologies.

D'autres solutions permettraient de répondre aux besoins d'innovation et de technologie dans les pays en développement, parmi lesquelles des accords octroyant des droits gratuits sur les brevets inutilisés à des fins de développement et des mesures donnant accès aux technologies essentielles pour relever certains défis comme la sécurité alimentaire, les maladies infectieuses, l'eau et l'assainissement. Les efforts de recherche conjoints financés par les fonds publics entre l'OCDE et les pays en développement pour faire face aux besoins à l'échelle locale ou dans le cadre de travaux visant à relever les défis mondiaux peuvent également contribuer efficacement à la diffusion des connaissances et

à la formation du personnel local. Par ailleurs, les mesures visant à renforcer la capacité d'absorption des pays en développement peuvent faciliter le processus de transfert de technologies (par exemple *via* la suppression des obstacles aux échanges et aux investissements ou la coopération pour le développement en ce qui concerne le développement des institutions).

Encadré 6.3. Innovations en faveur du développement en Afrique

L'Afrique montre que l'innovation n'est pas nécessairement le fruit d'efforts intenses de R-D. Avec la libéralisation du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC), l'innovation axée sur les besoins des utilisateurs s'est développée grâce à l'interaction des pratiques et technologies à l'échelon local. Cette interaction est source de valeur ajoutée, sous la forme de nouveaux produits et services.

En 2009, quatre africains sur dix possédaient un téléphone portable et, partant, disposaient d'un moyen de contourner les traditionnels goulets d'étranglement du marché. Pour la première fois, les téléphones portables permettent à une grande partie de la population africaine de bénéficier de services à valeur ajoutée. Les services qui connaissent l'essor le plus rapide incluent les paiements mobiles, qui réduisent les coûts de transaction, et la cyber agriculture, qui permet de faire concorder l'offre et la demande.

À court terme, le potentiel de croissance de ces applications TIC innovantes est considérable. Les coûts d'interconnexion en Afrique sub-saharienne ont commencé à chuter en août 2009. Cette baisse des prix bénéficie en premier lieu aux consommateurs situés dans les zones côtières et les investissements devraient se concentrer sur la connexion des consommateurs dans les zones enclavées.

Paiements mobiles

Au Kenya, les téléphones portables permettent aux usagers d'envoyer de l'argent dans tout le pays à n'importe quelle personne possédant un téléphone portable. Ce système de paiement a formalisé la pratique du Sente¹ en Ouganda, où l'argent est envoyé grâce aux boutiques de téléphone publiques et aux réseaux sécurisés.

En moins de deux ans, le système de paiement mobile du Kenya a attiré plus de 5 millions de consommateurs, alors que 26 % seulement de la population kényane est titulaire d'un compte bancaire. Ce service réduit sensiblement les coûts de transaction, particulièrement pour le transfert de petites sommes d'argent, pratique répandue entre les zones urbaines et les zones rurales. En s'inspirant de cet exemple, des projets similaires ont été annoncés dans dix pays d'Afrique subsaharienne et dans trois pays d'Afrique du Nord.

Cyber agriculture

Au Ghana, les téléphones portables relient agriculteurs et consommateurs en autorisant un accès actualisé et peu onéreux aux informations relatives à la production. Comme les marchés céréaliers n'ont généralement lieu qu'une fois par semaine, négociants et exploitants parcouraient traditionnellement de longues distances pour récupérer des informations sur les marchés. Outre le coût du voyage, cela représentait un coût (d'opportunité) en termes de temps perdu.

L'arrivée des téléphones portables au Ghana offre une autre source d'information moins onéreuse aux négociants, exploitants et consommateurs de céréales. Les usagers peuvent s'inscrire pour recevoir des alertes SMS hebdomadaires sur les matières premières, moyennant une redevance et le coût du message. Les usagers peuvent également envoyer des offres d'achat et de vente de produits *via* leur téléphone portable et faire des demandes de prix sur des produits.

Résultat : les négociants en céréales qui utilisent le téléphone portable élargissent leur champ de recherche, multiplient les contacts et vendent sur davantage de marchés que leurs concurrents privés de portable. Ils sont donc mieux à même de répondre aux situations d'excédent et de pénurie et d'allouer les céréales de manière plus adéquate entre les marchés, ce qui atténue les écarts de prix.

1. Le service Sente est une pratique informelle qui consiste à envoyer de l'argent à l'aide de la technologie mobile en Ouganda.

Source : OCDE / Banque africaine de développement (2009), *Perspectives économiques en Afrique 2009*.

Compte tenu du fait que les marchés technologiques et les autres infrastructures d'innovation fondées sur le marché, comme le financement de l'innovation, sont soit inexistantes soit très peu développés dans les pays en développement, les besoins sont plus importants pour trouver d'autres solutions pour combler les retards ou fournir les conditions manquantes. Souvent, les partenariats public-privé sont plus efficaces que les interventions de l'État. Ils peuvent revêtir une importance particulière dans les pays en développement en raison de ressources publiques plus restreintes et d'un besoin d'intervention des pouvoirs publics souvent plus fort que dans les pays de l'OCDE. Les partenariats public-privé peuvent donc constituer une solution rentable et durable.

Au vu de la faible capacité du secteur formel à répondre aux besoins d'innovation et de technologie des pays en développement, l'implication des parties prenantes et des ressources locales peut être décisive. Les activités visant à stimuler l'innovation doivent mobiliser les entrepreneurs locaux, les femmes, les produits locaux et le savoir et l'expertise nationaux. Pour ce faire, il faut combiner les approches ascendantes et les approches descendantes emmenées par les pouvoirs publics ou par les donateurs, notamment la formation en s'inspirant de l'étranger, les importations et l'adaptation innovante à l'aide de connaissances et de ressources locales (encadré 6.3). Il convient d'accorder la priorité à la promotion de l'entrepreneuriat et au développement du secteur privé, afin de générer l'autonomie nécessaire pour favoriser la prospérité. Ces efforts doivent être considérés comme un investissement en soi, étayé par des incitations soigneusement adaptées et des méthodes de partage des risques bénéficiant de l'appui de l'État.

Les donateurs peuvent jouer un rôle crucial dans la définition des actions à mener et des priorités, mais aussi dans leur mise en œuvre. Pour ce faire, il est nécessaire d'établir des liens et une plus grande cohérence entre la politique de développement et celle de l'innovation. Les donateurs doivent mettre à profit leurs ressources pour renforcer celles des pouvoirs publics locaux et du secteur privé. Les donateurs pourraient concentrer leurs efforts en priorité sur : le renforcement des capacités au niveau des compétences nécessaires pour l'innovation, au moyen d'une formation générale et spécialisée ; le renforcement des capacités administratives et institutionnelles ; et les partenariats public-privé pour les transferts de technologies et de connaissances nord-sud et sud-sud.

Il est indispensable d'inscrire l'innovation dans les objectifs du développement et les processus de développement, ainsi que de promouvoir la coopération entre les pays développés et les pays en développement (OCDE, 2010b). Dans cette optique, un atelier organisé conjointement par l'OCDE et l'UNESCO (UNESCO, 2009) a défini les priorités suivantes :

- Des partenariats et des réseaux, notamment des réseaux d'excellence, devraient être développés et soutenus pour promouvoir la coopération, la production, le partage d'informations et l'innovation.
- Des études de cas et des indicateurs de suivi de l'innovation sont indispensables pour illustrer les bonnes pratiques, les initiatives couronnées de succès et les enseignements tirés, ainsi que les facteurs qui favorisent ou qui freinent l'innovation, comme l'efficacité des moyens d'action.
- La publication et la diffusion des informations sont nécessaires pour encourager le partage et l'échange des études et de la recherche sur l'innovation au niveau des spécialistes, des programmes et des responsables de l'action publique, notamment

des études de cas, des lignes directrices, des stratégies, des instruments d'action et des cadres de référence.

- L'évaluation des besoins en capacités sur le plan humain et institutionnel et le renforcement des capacités sont nécessaires pour promouvoir l'innovation au niveau des spécialistes, des programmes et des responsables de l'action publique.
- Il faut sensibiliser l'opinion publique à l'innovation au niveau des spécialistes, des programmes et des responsables de l'action publique, afin d'inscrire plus efficacement l'innovation dans les objectifs du développement, dans les programmes de développement, dans les orientations stratégiques de la lutte contre la pauvreté et dans le processus de développement.

Lors d'un deuxième atelier sur l'innovation au service de la lutte contre la pauvreté, des recommandations ont été formulées pour renforcer l'utilisation des connaissances dans le secteur de l'agriculture (OCDE, 2009a).

Renforcer la coopération scientifique à l'échelle internationale

Depuis ces dernières années, les responsables de l'action publique s'accordent de plus en plus à penser qu'une réponse aux défis mondiaux suppose une coopération internationale et multilatérale, afin d'identifier des solutions valables pour tous. La coopération internationale dans les domaines de la science et de la technologie doit donc être renforcée. De plus en plus, l'orientation pluridisciplinaire de la recherche encourage le regroupement de différents secteurs et expertises – fondations, pouvoirs publics, entreprises, société civile et, surtout, universités – dans le cadre de partenariats. Il est crucial d'identifier et de mettre en œuvre les politiques, les cadres et les mécanismes de gouvernance capables de favoriser des progrès scientifiques et technologiques rapides et une diffusion immédiate et étendue des innovations qui en découlent. Les dispositifs de coopération existants dans les domaines des sciences, des technologies et de l'innovation pourraient à ce titre faire l'objet d'une évaluation et être améliorés. L'encadré 6.4 présente des exemples d'initiatives internationales spécifiquement conçues pour faire face aux principaux défis mondiaux.

Les stratégies de coopération qui ont fait la preuve de leur efficacité incluent les investissements conjoints dans la recherche fondamentale, la définition des besoins en R-D, la recherche en collaboration dans le cadre de réseaux internationaux, les initiatives de transfert de technologie et les bourses accordées pour promouvoir la mobilité des chercheurs à l'échelle internationale. Néanmoins, au vu des défis actuels, une concertation plus poussée est nécessaire pour accélérer le développement et la diffusion des technologies. Les bénéfices de la coopération sont les suivants : création d'économies d'échelle, réduction des licenciements, mise à profit des savoir-faire complémentaires et regroupement des ressources pour le financement de la recherche. La coopération peut aussi contribuer à créer un ensemble commun de connaissances, par exemple pour la recherche préconcurrentielle, pouvant être utilisées par toutes les entreprises et tous les pays participant au développement des technologies. Elle peut également renforcer et accélérer les projets de développement et de diffusion des technologies en regroupant tous les points forts des différents pays.

Encadré 6.4. Coopération scientifique et technologique internationale au service des défis mondiaux

Parmi les initiatives relatives aux défis mondiaux figurent notamment :

- *Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)*, un organisme intergouvernemental scientifique réunissant plusieurs milliers de scientifiques du monde entier qui coopèrent pour « fournir au monde une vision scientifique claire de l'état actuel du changement climatique et de ses conséquences potentielles sur l'environnement, la société et l'économie » ;
- *Le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI)*, un partenariat stratégique réunissant 15 centres de recherche internationaux et visant à soutenir la croissance d'une agriculture durable, en s'appuyant sur le concours des pays industriels et en développement, de parrains et de 13 autres organisations internationales ;
- *Earth System Science Partnership (ESSP)*, composé de chercheurs du monde entier spécialisés dans différents domaines, est une initiative commune de quatre programmes de recherche sur les changements environnementaux, dont l'objectif est d'étudier le système terrestre, son évolution et les implications des changements observés pour le développement durable à l'échelle régionale et mondiale ;
- *Le Group on Earth Observation (GEO)* est un partenariat volontaire regroupant des États et des organisations internationales, qui réunit tous les systèmes d'observation de la terre et dont l'objectif consiste à promouvoir de nouveaux projets, de nouvelles stratégies et des investissements coordonnés, ainsi que de veiller à ce que les données et informations issues de l'observation de la terre demeurent accessibles en tant que bien collectif mondial ; et
- *La Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)*, par laquelle les pays industrialisés se sont engagés à partager la technologie avec les pays moins avancés.

Les défis mondiaux comportent de multiples facettes : nature des problèmes scientifiques et techniques, caractéristiques des acteurs de l'innovation, participation du secteur privé et/ou des organisations non gouvernementales, types de financement disponibles et nécessaires, contexte social et économique, nombre et types de solutions recherchées, organisation et gouvernance de la communauté internationale. Dans ce contexte, différentes stratégies s'imposent.

Néanmoins, certaines stratégies communes se dégagent, comme l'implication croissante du secteur privé, des organisations non gouvernementales, des organisations caritatives et d'autres parties prenantes dans l'établissement des priorités et la réalisation des projets scientifiques et d'innovation, ainsi que l'utilisation de nouveaux mécanismes de financement (titrisation, partage des risques) pour créer des incitations à l'innovation tant à l'échelon local que mondial. Ces stratégies reposent sur une participation plus active des pays en développement et sur le renforcement de leurs capacités en matière de recherche et de technologie. Pour accélérer la diffusion de l'innovation, des mécanismes visant à optimiser les transferts de technologies vers les pays en développement sont à l'étude (ex. : communautés de brevets et autres mécanismes de collaboration en matière de propriété intellectuelle). Les accords multilatéraux, comme le Mécanisme pour un développement propre des Nations Unies, peuvent contribuer à encourager les transferts de technologie et à atteindre les objectifs de l'action publique à moindre coût. Les partenariats universitaires et l'enseignement supérieur transnational peuvent aussi faciliter les transferts de technologie et avoir des retombées positives sur le système d'innovation local.

Dans la mesure où les défis mondiaux doivent être relevés collectivement, il est nécessaire d'envisager un nouveau modèle de gouvernance pour la coopération internationale multilatérale dans les domaines de la science, de la technologie et de l'innovation. Ce nouveau modèle pourrait être axé sur l'établissement des priorités, les systèmes de financement et les modalités institutionnelles, les procédures garantissant l'accès aux connaissances et aux transferts de technologie, le renforcement des capacités et la diffusion au plus grand nombre des innovations. Des travaux supplémentaires étant nécessaires pour identifier les caractéristiques performantes des stratégies de gouvernance et des mécanismes de coopération en science, en technologie et en innovation, l'OCDE, en partenariat avec les non-membres, s'efforce de mettre au point les principes acceptés qui étayeront ce système de gouvernance.

Aider les nouveaux intervenants à innover pour faire face aux défis mondiaux et sociaux

Les organisations non gouvernementales, les fondations privées, souvent caritatives, et les entrepreneurs à vocation sociale, qui sont souvent motivés par des objectifs non lucratifs, peuvent mobiliser efficacement l'innovation en vue de résoudre des problèmes d'ordre social qui ne sont pas suffisamment pris en compte par les pouvoirs publics ou le marché.

Philanthropie

Souvent négligée, la philanthropie peut jouer un rôle moteur dans l'innovation. Ainsi, les fondations financent et soutiennent l'innovation par différents moyens. Elles ont la liberté d'expérimenter de nouvelles approches pour relever les défis sociaux et leurs travaux peuvent apporter de nouveaux éclairages et de nouvelles orientations pour l'élaboration des politiques futures. De nombreuses fondations financent aussi directement d'importants efforts de recherche, tant dans le domaine scientifique que technologique. À ce titre, elles doivent faire partie intégrante du système de l'innovation.

Les fondations recherchent de plus en plus activement de nouvelles solutions innovantes leur permettant de mener à bien leurs missions. Elles s'engagent en outre de plus en plus dans la coopération avec d'autres fondations, tant sur le plan local qu'international, en vue de relever des défis présentant un intérêt mutuel. En tirant profit de leurs avantages concurrentiels en termes d'indépendance, de réseaux intersectoriels, de créativité et de flexibilité, les fondations peuvent apporter une contribution déterminante aux débats stratégiques sur la recherche et l'innovation (Centre européen des fondations, 2008).

L'innovation au service des questions sociales

Ces dernières années, on a de plus en plus cherché à piloter la recherche et l'innovation de manière à relever les défis sociaux. Cet intérêt croissant témoigne de la montée en puissance de « l'innovation sociale », à savoir le recours à l'innovation pour faire face à des problématiques d'ordre social. Nombre des enjeux sociaux actuels, comme le vieillissement de la population ou la viabilité écologique, ainsi que les problématiques de longue date telles que la pauvreté, l'éducation et les migrations, se sont avérés insensibles aux solutions préconisées par les pouvoirs publics ou par le marché.

L'innovation qui vise à résoudre les problématiques sociales se heurte à des obstacles spécifiques (risque, rendement privé faible), qui se traduisent par des investissements

inférieurs à leur potentiel. Nombre des défis sociaux correspondent à des phénomènes de long terme qui nécessitent des solutions sur la durée. Ils englobent en effet diverses questions étroitement liées, dont certaines relèvent à la fois de la sphère publique et de la sphère privée. Les concepts et modèles traditionnels de l'innovation ne permettent pas de distinguer l'innovation à vocation sociale de l'innovation à vocation mercantile. La taille limitée et la fragmentation des marchés relatifs aux biens collectifs découragent également les entreprises d'investir dans ces domaines et d'y consacrer des ressources. Toutefois, cela ne signifie pas que l'innovation à objectif social et l'innovation à visée lucrative sont nécessairement contradictoires. En fait, elles peuvent même être complémentaires, ce qui suppose toutefois de modifier la manière dont les responsables de l'action publique encouragent l'innovation, par exemple en faisant participer l'ensemble des parties prenantes afin d'aligner les demandes de la société et les objectifs de la recherche.

Les systèmes de recherche et d'innovation peuvent sans aucun doute contribuer à relever les défis sociaux. Cependant, la spécialisation de la recherche universitaire et publique limite les possibilités de réunir des sources disparates de données afin d'apporter une solution à un problème commun. Compte tenu de la nature pluridisciplinaire de nombreux problèmes sociaux, les recherches menées pour les surmonter doivent associer les sciences naturelles et les sciences sociales.

Plusieurs pays de l'OCDE ont adopté des stratégies nationales pour mobiliser les fonds publics afin de remédier aux problèmes sociaux. Dans leurs décisions relatives au financement de la recherche, les Pays-Bas associent explicitement problématiques sociales et enjeux économiques, car ils estiment qu'il est possible d'atteindre les deux objectifs simultanément. Le Canada, la Finlande, l'Allemagne, l'Italie, le Japon et la Norvège ont mis en œuvre des initiatives de recherche plus ciblées afin de venir à bout de certains problèmes sociaux en particulier, comme le vieillissement de la population ou la criminalité. L'accès aux données issues de la recherche financée par le secteur public peut aussi aider les parties prenantes du secteur social (comme les groupes de patients) à mobiliser l'innovation pour remédier aux difficultés sociales.

Les entreprises et les entrepreneurs sont également confrontés aux problèmes sociaux. Ils ont principalement pris en compte les préoccupations sociales sous l'angle de la responsabilité sociale des entreprises (RSE) mais ils ont également conscience des perspectives commerciales qu'elles représentent. L'entrepreneuriat à vocation sociale, généralement défini comme l'entrepreneuriat visant à apporter des solutions innovantes aux difficultés sociales qui n'ont pas encore été résolues, a notamment fait son apparition. Souvent lié à l'innovation sociale, il joue un rôle de plus en plus important dans le monde entier (encadré 6.5).

Encadré 6.5. Un rôle nouveau se dessine pour les entreprises à vocation sociale

Ces dernières années, l'expression « entreprise à vocation sociale » est devenue populaire auprès des décideurs et des universitaires mais aussi, et de plus en plus, auprès du grand public, comme définissant un nouveau modèle économique d'innovation visant à atteindre des objectifs à la fois sociaux et économiques en contribuant à l'intégration au marché du travail, à la cohésion sociale et au développement économique. Les pouvoirs publics, le secteur privé et les autres parties prenantes s'associent de plus en plus aux organismes du secteur social. Ainsi, le Président des États-Unis Barack Obama a annoncé récemment la création de l'Office of Social Innovation au sein de la Maison Blanche, tandis que l'Australie et la Nouvelle-Zélande établissent des centres dédiés à l'innovation sociale, que l'Espagne met en place une « Silicon Valley » sociale et que le Hope Institute coréen est en pointe en ce qui concerne l'utilisation de l'Internet pour transmettre les idées des citoyens aux pouvoirs publics.

*Source : OCDE (2009), *The Changing Boundaries of Social Enterprise*, OCDE, Paris.*

Les pouvoirs publics peuvent soutenir ces efforts en fournissant des financements et des crédits d'impôt et en favorisant la mise en œuvre du marché émergent de la finance sociale, en éliminant les obstacles liés à la réglementation et en mettant en place l'infrastructure (TIC par exemple) et les incitations nécessaires pour encourager les entreprises et les entrepreneurs à affronter les défis sociaux (OCDE, 2010f). De nombreuses expériences mobilisant différentes parties prenantes dans différents environnements sont déjà en cours mais de manière souvent dispersée et non coordonnée. Elles peuvent offrir des enseignements permettant d'étayer les futures actions des pouvoirs publics (OCDE, 2009f). Toutefois, les mécanismes de stimulation de l'innovation sociale – notamment sur la manière d'organiser les initiatives de façon à favoriser la participation et l'implication des parties prenantes – doivent être mieux compris pour pouvoir déterminer les mesures à adopter.

Principales constatations

L'innovation offre un moyen d'agir face aux enjeux planétaires et sociétaux, à l'échelle internationale et locale. Pour bon nombre de ces enjeux, les insuffisances du marché – y compris son absence pure et simple – limite l'investissement dans la mise au point et le déploiement de produits et services. Les enjeux planétaires étant par définition complexes et de grande envergure, ils appellent une démarche collective au plan international, axée sur l'élaboration de solutions globales et la coopération bilatérale et multilatérale. Ils ne peuvent pas être traités par un pays quel qu'il soit agissant isolément, ni par un instrument d'action unique, mais nécessitent une combinaison de mesures pour mettre en place des solutions durables.

Le changement climatique est un défi mondial qui ne peut être relevé efficacement qu'avec une innovation massive. La tarification des externalités environnementales, comme les émissions de carbone, sera un déclencheur important pour le développement et la diffusion des technologies et innovations vertes. Les politiques fiscales, les normes ou d'autres instruments économiques peuvent fournir un tel signal et promouvoir des marchés pour les innovations, comme le peut aussi la suppression des subventions préjudiciables à l'environnement. Dans le même temps, il faudra investir dans la recherche à long terme et l'innovation pour développer des technologies de rupture dont l'initiative privée ne pourra se charger seule. Les gouvernements devront prendre l'initiative dans des domaines qui sont trop risqués et incertains pour les entreprises, par l'investissement dans la recherche publique et un soutien bien conçues de la recherche préconcurrentielle dans le secteur privé. Il sera essentiel de promouvoir la croissance des entreprises nouvelles, car celles-ci sont souvent à l'origine des innovations les plus radicales.

Les percées dans la science et dans l'organisation de l'innovation offrent aussi des possibilités pour répondre à des défis majeurs, par exemple, dans le domaine de la santé au plan mondial. Des découvertes scientifiques sans précédent, la disponibilité croissante de données, et le développement rapide de nouvelles techniques dans la conception et l'administration des médicaments (ce qu'on appelle la médecine personnalisée) dessinent les prémisses d'une avancée technologique qui pourrait aider à répondre à des besoins non satisfaits. Des approches novatrices en faveur de la santé mondiale, fondées sur la collaboration, l'accès à la propriété intellectuelle et son utilisation entre entreprises en même temps que des mécanismes de financement nouveaux pourraient déboucher sur une approche à moindre coût de l'innovation dans les soins de santé, qui pourrait être appliquée de façon plus générale à l'innovation dans la santé.

La volatilité des prix des aliments et la sécurité alimentaire sont également devenues des enjeux majeurs, à la fois pour les pays développés et les pays en développement. L'innovation est également nécessaire pour assurer la sécurité alimentaire mondiale et améliorer la productivité et renforcer l'offre agricole mondiale. Les investissements dans la R-D, le transfert de technologie et les services de vulgarisation, en particulier dans les économies moins développées, pourraient faire beaucoup pour accroître la productivité et la production.

Pour faire de l'innovation la source du développement économique, les pays à faible revenu sont confrontés à des défis spécifiques, qui tiennent notamment à l'insuffisance des conditions cadres et à la faiblesse du capital humain et social. Ils devraient donc être soutenus pour renforcer leurs conditions cadres et élever leur niveau d'instruction. L'amélioration de la productivité rurale nécessite des investissements importants dans l'infrastructure de base, notamment les transports, l'énergie et l'irrigation.

Les principes d'action qui se dégagent de la précédente analyse sont les suivants :

1. Renforcer la coopération scientifique et technologique et le transfert de technologie à l'échelon international, à l'aide notamment de mécanismes internationaux permettant de financer l'innovation et de partager les coûts.

- a) *Renforcer la coopération internationale dans les domaines des sciences et de la technologie.* Parmi les stratégies de coopération qui ont démontré leur efficacité figurent les investissements conjoints dans la recherche fondamentale et préconcurrentielle, la définition des besoins en R-D, les initiatives de transfert de technologie et les bourses octroyées aux chercheurs et étudiants au niveau international. Toutefois, compte tenu des défis mondiaux actuels, une concertation plus poussée est nécessaire afin d'accélérer le développement et la diffusion des technologies susceptibles de générer des économies d'échelle, de réduire les licenciements et de créer un ensemble commun de connaissances, par exemple pour la recherche préconcurrentielle. Il pourrait également être utile de développer des mécanismes de partage des coûts entre les pays et les acteurs de l'innovation et de consentir des investissements conjoints, comme les accords de l'AIE dans le domaine des technologies de l'énergie.
- b) *Encourager les transferts de technologies à l'échelle internationale,* notamment en éliminant les obstacles aux échanges qui limitent les transferts transnationaux de technologie ou en élaborant des dispositifs pour améliorer le transfert de technologie (communautés de brevets et autres dispositifs de collaboration permettant de réduire les coûts de transaction en matière de propriété intellectuelle). Les accords multilatéraux peuvent également promouvoir le transfert de technologie, de manière à atteindre les objectifs de l'action publique à moindre coût (Mécanisme pour un développement propre). Les partenariats entre universités et l'enseignement supérieur transnational peuvent aussi faciliter les transferts de technologies entre les établissements universitaires et avoir des retombées positives sur les systèmes d'innovation locaux.
- c) *Avoir recours à de nouveaux moyens de financement* (comme le partage des risques) afin d'encourager, sur le plan local et mondial, l'innovation susceptible d'apporter une solution aux défis mondiaux. Les organisations caritatives et les fondations utilisent de nouveaux modes de financement et de gestion de l'innovation inspirés du capital-risque pour lever des fonds destinés aux projets de recherche

dédiés aux défis mondiaux. Dans le monde entier, les pouvoirs publics ont recours aux partenariats public-privé pour combler les déficits de financement dans les domaines de l'infrastructure, de la recherche et du développement des technologies.

- d) *Élaborer les plateformes internationales adaptées et mobiliser l'innovation au service des défis mondiaux.* Les plateformes et consortium technologiques internationaux, qui réunissent entreprises et pouvoirs publics, peuvent contribuer à régler les problèmes (comme la normalisation ou le déploiement des technologies) qui apparaissent lors de l'élaboration de solutions innovantes destinées à de multiples marchés et pays.
- e) *Renforcer la participation du secteur privé, de la société civile, des organisations non gouvernementales, des organisations caritatives et des autres parties prenantes dans la définition des priorités et la concrétisation des promesses de la science et de l'innovation, ainsi que dans l'élaboration des mesures dédiées aux défis mondiaux et à l'aide aux pays en développement, notamment ceux dont les revenus sont bas.*

2. *Instaurer un cadre d'action stable et souple, incitant à innover pour faire face aux défis mondiaux dans les pays développés et en développement et encourageant l'innovation et l'adoption de technologies rentables.*

- a) *Utiliser des incitations économiques pour définir les prix.* L'amélioration de la politique tarifaire devrait être l'un des moteurs les plus efficaces du développement et de la diffusion des technologies vertes et de nouvelles formes durables de production et de consommation. Les politiques fiscales ou d'autres instruments économiques peuvent envoyer ce signal et promouvoir le développement de marchés pour les nouvelles solutions innovantes dans les domaines aux externalités importantes. La suppression des subventions ayant un impact négatif sur l'environnement représente également une incitation efficace dans le cas du changement climatique.
- b) Compte tenu des incertitudes (évolution des technologies, du marché et des politiques) relatives à la mise en œuvre des technologies innovantes nécessaires pour lutter contre le changement climatique, des *mesures complémentaires en faveur de la recherche et de l'innovation à long terme* sont nécessaires.
- c) *Utiliser, dans la mesure du possible, des mesures neutres du point de vue de la technologie,* incitant le secteur privé à sélectionner les solutions les plus prometteuses aux problèmes environnementaux. Pour y parvenir, il est nécessaire de mettre en place un cadre d'action flexible, encourageant les acteurs de l'innovation à concentrer leurs efforts de recherche sur les technologies et les solutions les plus innovantes, ainsi que les personnes qui adoptent l'innovation à investir dans les technologies les plus rentables.
- d) *Cibler les instruments d'action le plus précisément possible,* en fonction de l'objectif à atteindre afin de veiller à ce que les ressources soient consacrées à la recherche de solutions aux problèmes eux-mêmes et non à des substituts indirects. Par exemple, une taxe sur les émissions de carbone encouragera plus efficacement les parcours d'innovation les plus performants plutôt qu'une taxe sur la consommation de carburant.

- e) *Instaurer un climat réglementaire prévisible.* Dans la mesure où nombre des investissements nécessaires pour lutter contre le changement climatique impliquent des coûts de départ importants, il est essentiel d'offrir aux acteurs potentiels de l'innovation (et à ceux qui vont l'adopter) un horizon d'action à long terme, à la fois prévisible et crédible, afin qu'ils prennent le risque de consentir ces investissements.

3. *Pour inciter à utiliser l'innovation comme un outil au service du développement, il convient de renforcer les fondements de l'innovation dans les pays à faibles revenus, notamment l'accès à moindre coût aux technologies modernes. Il faut aussi encourager l'entrepreneuriat dans l'ensemble de l'économie, et permettre aux entrepreneurs d'expérimenter et de développer les activités économiques innovantes et d'y investir, notamment dans le domaine de l'agriculture.*

- a) *Renforcer les fondements de l'innovation dans les économies à faibles revenus et émergentes.* Les mesures devraient s'attacher à renforcer les conditions-cadres et à relever le niveau d'instruction. L'amélioration de la productivité agricole passe aussi par des investissements considérables dans l'infrastructure de base comme les transports, l'énergie dans les zones rurales et l'irrigation. Par ailleurs, en encourageant l'investissement direct étranger et les échanges, on peut favoriser l'accès aux technologies offrant des perspectives d'innovation aux économies émergentes et à faibles revenus.
- b) *Soutenir l'entrepreneuriat et la productivité agricole en tant que moteurs de l'innovation et de la lutte contre la pauvreté.* Il faut aider les pays à faibles revenus à transformer leur agriculture en une industrie moderne au moyen d'une stratégie adaptée sur le plan local, où l'entrepreneuriat, la productivité agricole et la création de valeur ajoutée sont considérés comme des moteurs de la lutte contre la pauvreté et de la promotion de la croissance verte. Pour ce faire, il convient d'établir des liens entre la recherche, l'enseignement supérieur, la formation, la vulgarisation, la production, le traitement, le conditionnement, les normes de sécurité, l'infrastructure, les systèmes de distribution, le marketing et les exportations au sein des chaînes de valeur. Les mesures à envisager doivent tenir compte du rôle décisif des femmes dans la croissance de ces économies, ainsi que du poids de l'économie informelle.
- c) *Favoriser l'utilisation des TIC comme outil majeur au service de l'innovation.* Les pouvoirs publics devraient s'attacher à répondre rapidement, dans les pays à faible revenu, au besoin d'un accès abordable aux services de communication pour la population en général et à l'Internet haut débit pour les établissements de formation comme les universités et les établissements supérieurs techniques. Il convient de soutenir également la création de systèmes performants d'enregistrement cadastral à l'aide de la technologie numérique, afin de garantir la propriété foncière, ou les services bancaires mobiles pour garantir les transactions financières, en vue de dynamiser les investissements dans l'agriculture et les entreprises. Dans ce contexte, les pays de l'OCDE pourraient accélérer le transfert des TIC et des droits de propriété intellectuelle vers les pays à faibles revenus en garantissant la cohérence des politiques au service du développement.

Références

- Agence internationale de l'énergie (AIE) (2007), *Climate Policy Uncertainty and Investment Risk*, AIE, Paris.
- Agence internationale de l'énergie (AIE) (2008), *Energy Technology Perspectives 2008: Scenarios and Strategies to 2050*, AIE, Paris.
- Centre européen des fondations (2008), « New Kids on the R&D Block », European Forum on Philanthropy and Research Funding: Partnerships in Research Stakeholders' Conference, Milan, Italie, 2 décembre.
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (2009), « 1.02 Billion People Hungry: One-sixth of humanity undernourished – more than ever before », www.fao.org/news/story/en/item/20568/icode/.
- Fuglie, K. (2008), « Is a Slowdown in Agricultural Productivity Growth Contributing to the Rise in Commodity Prices? » *Agricultural Economics*, 39, supplément, pp. 431-441.
- Gault, F. (2010), *Innovation Strategies for a Global Economy: Development, Implementation, Measurement and Management*, Edward Elgar, Cheltenham, and Northampton, Massachusetts, à paraître.
- Haščič, I. et N. Johnstone (2009), « The Clean Development Mechanism and International Technology Transfer: Empirical Evidence on Wind Power Using Patent Data », www.oecd.org/environment/innovation.
- Johnstone, N. (2007), *Environmental Policy and Corporate Behaviour*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Johnstone, N., I. Haščič and D. Popp (2010), « Renewable Energy Policies and Technological Innovation » in *Environmental and Resource Economics*, vol. 45, à paraître.
- Maskus, K. (2010), « Differentiated Intellectual Property Regimes for Environmental and Climate Technologies », ENV/EPOC/WPNEP(2009)6/FINAL, Direction de l'environnement, OCDE, Paris.
- Newell, R. (2009), « Literature Review of Recent Trends and Future Prospects for Innovation in Climate Change Mitigation », *OECD Environment Working Paper ENV/WKP(2010)2*, Direction de l'environnement, OCDE, Paris.
- OCDE (2003), *La performance environnementale des marchés publics*, OCDE, Paris.
- OCDE (2007), *Entreprises et environnement : Incitations publiques et réponses des entreprises*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008a), *Coûts de l'inaction sur des défis environnementaux importants*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008b), *Environmental Policy, Technological Innovation and Patents*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009a), « Environmental Policy Framework Conditions, Innovation and Technology Transfer », ENV/EPOC/WPNEP(2009)2/FINAL, Direction de l'environnement, OCDE, Paris.

OCDE (2009b), *Économie de la lutte contre le changement climatique*, OCDE, Paris.

OCDE (2009c), Compte-rendu de l'atelier OCDE intitulé « Transforming Innovation to Address Social Challenges », 9-10 novembre.

OCDE (2010a), *L'éco-innovation dans l'industrie : Favoriser la croissance verte*, OCDE, Paris.

OCDE (2010b), *Innovation and the Development Agenda*, OCDE, Paris, à paraître.

OCDE (2010c), *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*, OCDE, Paris, à paraître.

OCDE/Banque africaine de développement (2009), *Perspectives économiques en Afrique 2009*, OCDE, Paris.

OCDE/Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2009), *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2009*, OCDE, Paris.

Organisation mondiale de la santé (OMS) (2004), « The Global Burden of Disease: 2004 Update ». Stern, N. (2007), *The Economics of Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.

UNESCO (2009), « Innovation for Development: Converting Knowledge to Value, Summary Report », compte-rendu, 28-30 janvier, UNESCO, Paris.

Chapitre 7

Améliorer la gouvernance et la mesure

Ce chapitre porte sur le rôle central de la gouvernance et de la mesure des résultats de l'innovation. L'évolution des mécanismes de gouvernance et des interventions publiques est étudiée sur les vingt dernières années, de même que les nouveaux défis résultant de phénomènes tels que la mondialisation et la régionalisation, mais aussi de faits nouveaux et d'innovations concernant l'organisation de l'État ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre des politiques publiques. Les domaines dans lesquels la gouvernance doit être améliorée sont examinés, notamment : mobiliser les acteurs et les ressources en faveur de l'innovation, améliorer la coordination et la cohérence des politiques et des différents niveaux de l'administration, s'attaquer aux grands enjeux de société à l'échelon mondial, établir en conséquence les priorités quant à la répartition des ressources, et améliorer la mesure de l'innovation.

Introduction

Les informations relatives à la zone de l'OCDE ont démontré à maintes reprises que les résultats des pays en matière d'innovation dépendaient en partie de la qualité du système de gouvernance des sciences, des technologies et de l'innovation (STI), autrement dit, de l'ensemble des structures institutionnelles essentiellement publiques, des mesures incitatives, etc., qui déterminent les interactions des divers acteurs publics et privés du développement économique dans l'attribution et dans la gestion des ressources consacrées aux STI.

Ainsi que les chapitres précédents l'ont montré, les pouvoirs publics sont un soutien majeur des institutions et des infrastructures qui permettent d'assurer la réussite des innovations à grande échelle. Cela suppose notamment de créer et de préserver des conditions générales favorables à l'innovation (et d'en supprimer les obstacles), ainsi que de mettre en œuvre des politiques visant à encourager l'innovation à de multiples niveaux : renforcer l'absorption des technologies et les capacités, notamment dans les PME, encourager les réseaux et les regroupements, et valoriser la recherche et développement (R-D) de diverses façons. Toutefois, la gouvernance des activités créatives ne relève pas uniquement des autorités, les milieux de la recherche et les entreprises, entre autres, jouent un rôle important dans de nombreux aspects de la gouvernance des STI. Ainsi, le « capital social » cumulé d'un pays peut apporter une large contribution à l'innovation en réduisant les coûts de transaction. Ce chapitre sera cependant axé sur le rôle des pouvoirs publics et sur leur action.

Un haut niveau de qualité du système de gouvernance est essentiel

La présentation stylisée de l'élaboration des politiques comprend généralement trois étapes : *i*) la définition de l'action à mener, étape au cours de laquelle les mesures sont formulées et les instruments choisis en fonction des besoins sociaux ou économiques perçus ; *ii*) la mise en œuvre, pendant laquelle les acteurs et les ressources sont mobilisés pour atteindre les objectifs définis ; *iii*) l'évaluation (ou l'analyse), étape pendant laquelle l'efficacité, l'efficience et l'adéquation continue des mesures et des instruments sont évaluées et les résultats utilisés pour un nouveau cycle de définition de l'action à mener. La gouvernance des STI suppose de renforcer les capacités dans ces trois domaines.

Plusieurs facteurs jouent sur l'efficience du système de gouvernance des STI, autrement dit sur l'efficacité des processus d'action par rapport à une utilisation donnée des ressources. Il faut admettre que l'efficience globale est difficile à définir et à mesurer dans un monde caractérisé par des objectifs multiples et des acteurs multiples, mais les éléments concernant la zone de l'OCDE indiquent qu'une gouvernance efficiente dépend, entre autres, de certaines qualités :

- *La légitimité.* Pour qu'ils soient perçus comme légitimes, les acteurs et les stratégies adoptées dans les processus d'action doivent être largement considérés comme appropriés pour les tâches à mener. La légitimité peut également exprimer dans quelle mesure les politiques s'attaquent aux problèmes d'intérêt général. Le sens de l'intérêt général peut varier selon les acteurs, et il peut être contesté et évoluer au fil du temps. La place que les processus d'action accordent aux plateformes de consultation et de confrontation des parties prenantes constitue donc un aspect important de la qualité de la gouvernance.
- *La cohérence.* Pour que leurs objectifs soient atteints, les différents volets de la politique de l'innovation et des instruments d'action qui lui sont associés doivent être harmonisés. Concrètement, cela passe souvent par la coordination des activités des différentes agences chargées de formuler, de mettre en œuvre et d'évaluer les politiques et les instruments. Face à une politique de l'innovation dont les limites sont aujourd'hui moins bien définies, et dont les politiques et les instruments se différencient de plus en plus, la cohérence et la coordination deviennent des préoccupations d'autant plus pressantes pour les décideurs. Elles sont difficiles à réaliser, en particulier au regard de politiques dont les objectifs principaux ne sont pas l'innovation, par exemple nombre de celles – étudiées dans le chapitre 4 – et qui pourtant définissent les conditions générales de l'innovation (la politique de la concurrence, la réglementation des marchés de produits, la politique migratoire, etc.).
- *La stabilité.* L'innovation – définie par la formule célèbre de Schumpeter comme un processus de destruction créative – nécessite des conditions générales, des institutions et des politiques suffisamment stables. La stabilité et la prévisibilité sont particulièrement importantes pour des activités risquées et s'étalant sur une longue période telles que la R-D et l'innovation. Une instabilité excessive peut empêcher l'innovation en amplifiant l'incertitude pour les acteurs de l'innovation. Elle peut amoindrir l'efficacité des instruments d'action en réduisant les incitations qu'ils procurent. En outre, elle réduit la possibilité d'apprendre et d'élaborer des pratiques fondées sur des données probantes. S'il existe de multiples sources de discontinuité injustifiée, l'instabilité politique et les problèmes d'ordre fiscal, souvent liés aux cycles de l'action publique, en sont des causes courantes.

- *La capacité d'adaptation.* Comme le contexte dans lequel s'inscrit l'innovation, et l'innovation elle-même, continuent d'évoluer – parfois à un rythme accéléré ou de manière abrupte – les acteurs de la gouvernance des STI doivent être capables de s'adapter. Cette capacité peut être renforcée de diverses manières, par exemple en se mesurant à la concurrence ou en prévoyant des mécanismes d'évaluation. Elle demande également un large débat et l'ouverture aux idées nouvelles. La capacité d'adaptation est nécessaire pour suivre l'évolution rapide de la situation. Le manque d'adaptabilité peut donner lieu à des politiques et à des mécanismes de gouvernance qui ne peuvent pas suivre l'évolution des systèmes d'innovation ni faire face aux défis qu'ils impliquent. Il peut ainsi agir comme un obstacle aux changements nécessaires.
- *La capacité de guider et de fixer un cap.* À la capacité d'adaptation du système de gouvernance des STI est associée celle de définir une direction aux acteurs et de guider le système dans son ensemble. Les pays qui ont réussi à rattraper leur retard technologique n'auraient en général pas été capables de le faire s'ils n'avaient pas développé ces qualités. Les processus permettant de guider et de fixer un cap peuvent être progressifs ou impliquer des choix plus radicaux. Dans ce dernier cas, le risque est de s'engager dans une voie pouvant se révéler peu judicieuse. Des mécanismes de suivi et de gouvernance autorisant une adaptabilité suffisante seront nécessaires pour revenir rapidement sur des décisions malavisées.

Ces qualités sont enracinées dans le contexte politique d'ensemble dans lequel elles opèrent et sont généralement difficiles à modifier rapidement et délibérément. C'est la raison pour laquelle les faiblesses dans le domaine de ces qualités de gouvernance sont souvent une cause de la défaillance persistante de la politique de l'innovation. Les difficultés étudiées ci-après doivent être surmontées de manière à renforcer ces qualités de la gouvernance, qui sont liées les unes aux autres. Si certaines sont complémentaires et peuvent générer des synergies, d'autres peuvent impliquer des arbitrages. Par exemple, la capacité d'adaptation et la capacité de guider le système d'innovation peuvent se renforcer l'une l'autre, alors qu'une trop grande importance accordée à la stabilité peut nuire à la capacité d'adaptation du système.

La gouvernance des STI a radicalement changé

Les mécanismes de gouvernance et les pratiques évoluent et ont profondément changé en l'espace de vingt-cinq ans (OCDE, 2005a). Ces changements ont été dictés et façonnés par l'évolution de la situation économique et des politiques. L'analyse présentée ici passe en revue certaines des grandes évolutions qui ont influé sur la gouvernance des STI dans les pays de l'OCDE : le changement de perspective sur l'innovation et une meilleure compréhension des systèmes d'innovation, qui ont modifié les fondements et la perception du champ d'intervention des politiques ; la mondialisation et la régionalisation : un « tournant stratégique » des STI ; des changements au niveau du fonctionnement des pouvoirs publics, notamment le développement d'une nouvelle gestion publique ; et enfin, la popularité grandissante des partenariats public/privé (PPP) comme vecteurs d'investissement et de services en général, et comme instruments de la politique des STI en particulier. Dans leur ensemble, ces changements mettent en évidence les tensions qui s'exercent sur le système de gouvernance des STI concernant les rôles respectifs des acteurs publics et privés, la coordination horizontale et verticale, les mécanismes entre différents niveaux d'administration, la direction descendante et l'auto-organisation

ascendante, les modes de gouvernance bureaucratiques et démocratiques, ainsi que la prise en compte du court et du long terme.

Ces changements auront eu pour conséquence globale un ensemble de politiques plus large et plus différencié ainsi qu'une multiplication des programmes et des instruments.

Le changement de perspective sur l'innovation a permis d'élargir le champ de la politique des STI

L'idée qu'une défaillance du marché entraîne un manque d'investissement dans la recherche explique en grande partie le financement public de la R-D pendant un demi-siècle (Stoneman, 1987 ; Metcalfe, 1995). Cette observation a été formulée dans le cadre de l'analyse économique néoclassique du bien-être. Arrow (1962) met en avant trois causes fondamentales de cette défaillance : les facteurs indivisibles, l'incertitude et les externalités : *i*) les activités de R-D occasionnent souvent des coûts fixes et des économies d'échelle élevés, alors que l'apprentissage par la pratique génère des économies d'échelle dynamiques ; *ii*) l'investissement en R-D est intrinsèquement risqué et les asymétries de l'information abondent sur les marchés du savoir et des technologies, lorsqu'ils existent ; et *iii*) le savoir ayant les mêmes caractéristiques qu'un bien public, les acteurs de la R-D ne peuvent pas complètement s'approprier les résultats de leurs efforts et l'utilisation du savoir n'empêche pas que d'autres s'en servent en même temps. Le manque de droit de propriété se reflète dans les externalités positives (démonstrées par de nombreuses études empiriques), les retombées d'ordre social étant plus importantes que les retombées individuelles. Dans ces circonstances, des manques d'investissement dans la production de connaissances nouvelles se font sentir. Les réponses classiques à la défaillance du marché due à l'absence de droit de propriété sur les résultats de la R-D comprennent notamment : le renforcement des droits de propriété intellectuelle (notamment à travers le système des brevets), les subventions à la R-D des producteurs privés de savoir, et l'optimisation des externalités par la coopération (horizontale) en matière de R-D (Geroski, 1995).

Grâce à une meilleure compréhension des systèmes et des processus d'innovation, les fondements de la politique des STI ont commencé à évoluer à partir des années 90 (OCDE, 1998). L'approche des systèmes d'innovation, qui met en évidence les interactions entre les différents acteurs (entreprises, universités, organismes de recherche) pour la production, la diffusion et l'utilisation des connaissances, a conduit à la notion de défaillance systémique. Les défaillances systémiques bloquent le fonctionnement du système d'innovation, gênent la circulation des connaissances et des technologies, et réduisent l'efficacité globale des efforts de R-D et d'innovation. Elles peuvent provenir d'inadéquations entre différents composants du système d'innovation, par exemple des incitations incompatibles pour les organismes commerciaux et non-commerciaux, tels que les entreprises et le secteur de la recherche publique, ainsi que leurs personnels. D'autres défaillances peuvent résulter de rigidités institutionnelles, d'asymétries de l'information et de lacunes dans la communication, ainsi que de l'insuffisance des réseaux ou de la mobilité des personnels (OCDE, 1999). On peut estimer que les systèmes sont les mieux placés pour déterminer où le soutien public devrait s'exercer (Smith, 2000). Il est à noter cependant que les défaillances du marché et du système peuvent se produire simultanément, et les mesures prises pour les corriger ne sont pas toujours mutuellement exclusives. De fait, les défaillances du marché restent la justification première de la politique de l'innovation dans de nombreux domaines. Parallèlement, la nécessité pour la politique de l'innovation de s'attaquer aux défaillances systémiques est désormais largement admise.

Le développement du cadre dans lequel s'inscrit le système d'innovation s'est accompagné d'une prise en compte plus globale des processus d'innovation. L'étude des implications d'une approche plus globale de l'innovation dans les entreprises ainsi que du système d'innovation dans son ensemble conduit Arnold (2004) à définir quatre types de défaillance :

- *Les défaillances de capacité* : la capacité d'innovation peut être insuffisante, par exemple en raison de carences au niveau de la gestion, d'un manque de compréhension des technologies, d'un manque de capacité d'apprendre ou d'absorber des technologies externes afin d'en tirer profit.
- *Les défaillances de structure* : échec à (ré)adapter des structures publiques telles que les universités, les instituts de recherche, etc., afin qu'elles travaillent efficacement au sein du système d'innovation.
- *Les défaillances de réseau* : problèmes au niveau des interactions entre les acteurs du système d'innovation (liens ténus entre les acteurs du système, absence d'atouts complémentaires au sein des pôles, etc.).
- *Les défaillances de cadre* : les défaillances des cadres réglementaires (les règles sanitaires et de sécurité, par exemple), ainsi que d'autres conditions élémentaires, telles que la complexité de la demande, les valeurs culturelles et sociales, peuvent avoir une incidence négative sur l'innovation et les résultats économiques.

Toutes les défaillances potentielles des systèmes d'innovation ne rendent pas l'intervention de l'État nécessaire ou souhaitable. Rien ne garantit que les politiques publiques puissent corriger une défaillance du marché ou du système d'une façon qui améliore efficacement les résultats, par exemple en termes de bien-être. Même lorsque les pouvoirs publics peuvent en principe améliorer le bien-être, ils peuvent manquer de moyens dans la pratique. Leur rayon d'action peut être limité ; en fait, les défaillances des politiques ou des pouvoirs publics sont souvent le résultat des mêmes contraintes (sur l'information, par exemple) que celles des acteurs privés. Cependant, les autorités peuvent en théorie jouer un rôle déterminant en finançant la recherche fondamentale et stratégique, en soutenant les PME innovantes, par exemple en les aidant à renforcer leur capacité d'absorption, en encourageant les réseaux et d'autres liens systémiques, et en diffusant des renseignements stratégiques en tant que bien public afin d'informer les acteurs dans l'ensemble du système d'innovation. La prise de conscience de la possibilité d'une défaillance des pouvoirs publics ainsi qu'une évaluation ex ante rigoureuse des politiques peuvent aider à limiter le risque d'une intervention coûteuse mais inefficace.

La politique des STI est devenue plus stratégique

Au cours des vingt dernières années, la politique des STI de nombreux pays de l'OCDE est devenue plus stratégique à cause de préoccupations concernant la compétitivité, de problèmes de société et d'enjeux mondiaux. Elle repose de plus en plus sur des attentes explicites concernant les résultats, qui s'inscrivent eux-mêmes dans un contexte plus large. Ce contexte est déterminé non seulement par une évaluation des besoins et des possibilités actuels, mais aussi par l'anticipation de ce qu'ils pourraient être à moyen terme. Diverses formes d'évaluation ex ante stratégique, telles que les évaluations et les prévisions concernant les technologies, sont de plus en plus employées. Elles font participer de multiples acteurs dans des forums où des avenir possibles sont étudiés. Les méta-évaluations et les examens de système sont également très largement utilisés et offrent généralement une vue horizontale décloisonnée du système étudié.

Ces processus génèrent beaucoup d'informations, mais des efforts supplémentaires sont nécessaires pour les traduire en renseignements, ce que des processus de raisonnement stratégique associés à des activités de prévision peuvent aider à faire. Toutefois, pour en tirer pleinement profit, il faut pouvoir trier les données disponibles, les traiter et les interpréter.

La mondialisation et la régionalisation compliquent encore la gouvernance

En transformant l'économie mondiale, la mondialisation a eu des conséquences nombreuses sur la gouvernance. Par exemple, les mécanismes de gouvernance qui étaient bien adaptés à des économies nationales (partiellement) protégées sont devenus obsolètes, et de nouveaux sont apparus. Les entreprises multinationales ont ainsi développé leurs activités de R-D et d'innovation partout dans le monde, ce qui leur a donné plus de marge de manœuvre face à de nombreuses politiques de STI nationales, notamment dans les pays émergents. Alors que les autorités nationales (et régionales) se concurrencent pour attirer les investissements dans la R-D et l'innovation, et qu'elles cherchent, de manière plus générale, à tirer le meilleur parti possible de la mondialisation, les politiques des STI nationales sont toujours plus dictées par l'évolution de l'environnement mondial. La mondialisation économique s'est accompagnée de l'élargissement du rôle et de la portée des organisations et des cadres internationaux, par exemple l'accord sur les ADPIC de l'OMC ou le protocole de Kyoto. La Commission européenne occupe une place prépondérante dans le soutien à la recherche et à l'innovation, essentiellement au niveau européen, mais aussi au niveau infranational, et fournit des plateformes de coordination des politiques nationales. Il faut chercher à mieux comprendre les interactions intervenant entre ces différents niveaux.

Dans le même temps, la dimension régionale de l'innovation prend de l'importance. Un débat de fond s'est engagé sur la question de savoir s'il est préférable de concentrer les ressources dans les régions en pointe ou s'il faut utiliser les ressources destinées à l'innovation pour favoriser le rattrapage des autres régions. Les arguments en faveur de la première solution mettent en avant l'efficacité et les retombées plus élevées de l'excellence scientifique. Les arguments pour la seconde privilégient le développement régional et/ou l'exploitation d'idées nouvelles et de recherches innovantes. Avec l'intérêt croissant que suscitent les pôles d'innovation régionaux, il semble probable que de nouveaux efforts seront déployés pour tirer profit des capacités de recherche en dehors des centres de recherche classiques. De leur côté, les décideurs cherchent des exemples montrant que les régions peuvent développer avec succès des spécialisations ou renforcer leur engagement en faveur de l'innovation.

De nombreux pays de l'OCDE s'orientent vers une plus grande régionalisation, en confiant aux autorités infranationales plus de responsabilités et plus de ressources. La décentralisation a conduit à l'élaboration de programmes régionaux d'innovation et de recherche visant à promouvoir le développement socioéconomique local. Ces programmes s'attachent en général à développer les pôles régionaux et à renforcer les capacités des producteurs locaux de savoir, dans la mesure où les responsables régionaux peuvent être mieux placés que leurs homologues nationaux pour comprendre la situation locale et adapter leurs interventions en conséquence. Ils essaient parfois de corriger les défaillances des conditions cadre nationales et mettent à profit leur plus grande flexibilité pour tester des innovations dans le système de gouvernance des STI de leur pays. En résumé, des acteurs et des programmes nouveaux sont apparus, ce qui a encore compliqué le système de gouvernance global. En pratique, les tâches ne sont pas clairement réparties

entre les différents niveaux d'administration et les acteurs, et l'on constate souvent des doubles emplois et des manques. En outre, les mécanismes de gouvernance sont rarement bien coordonnés, malgré leur interdépendance souvent évidente. Cela peut nuire à l'efficacité des politiques à différents niveaux et devenir une source d'inertie, d'où l'importance d'une meilleure coopération et d'une plus grande cohérence du système de gouvernance dans son ensemble.

L'évolution du fonctionnement de l'État pose problème pour la cohérence des politiques

La perception du rôle de l'État, de son organisation et de la façon dont il assume ses fonctions a profondément changé, au regard du rapport coût/efficacité et de la qualité des services proposés aux usagers. Depuis les années 80, et en premier lieu sous l'influence de nouvelles méthodes de gestion publique, de nombreuses autorités des pays de l'OCDE ont délégué des responsabilités à des niveaux d'administration inférieurs et créé des agences publiques. Pour la gouvernance des STI, cette évolution a donné lieu à la création d'agences chargées de plusieurs fonctions, notamment le financement de la recherche, le soutien à l'innovation, voire la réalisation des travaux de recherche. L'autonomie de fonctionnement accordée aux agences devait leur permettre d'innover et d'améliorer les performances (Schick, 2002). Ce transfert des responsabilités de gestion et le pouvoir de direction accru qui en a résulté se sont accompagnés d'une obligation plus rigoureuse de rendre compte des résultats des politiques publiques. Cela a en fait contribué à renforcer la responsabilisation des niveaux hiérarchiques inférieurs (encadré 7.1). La décentralisation met également en évidence la nécessité pour les ministères de renforcer la capacité qu'ils ont de donner une orientation et d'accorder une plus grande place à l'évaluation et aux performances.

Encadré 7.1. Appliquer et adapter des principes de gestion publique nouveaux

Le Luxembourg offre un bon exemple de la nécessité et de l'utilité de principes de gestion publique nouveaux en vue d'améliorer la direction et le financement des organismes publics de recherche (OCDE, 2007a), même si l'expérience de la Nouvelle-Zélande semble indiquer qu'il faut garder une certaine dose de pragmatisme (OCDE, 2007b). Le risque, lorsqu'on applique de manière trop rigide le principe client/sous-traitant au financement public de la R-D, est d'oublier que le sous-traitant (organismes publics de recherche, entreprises) peut être mieux placé que le client (agences publiques) pour déterminer les besoins de la société, des entreprises ou même de l'État, et qu'il faut du temps et la perspective d'un flux de travail régulier afin de développer les capacités nécessaires pour satisfaire le client. Les relations verticales, qui prennent du temps, et que le modèle acheteur/fournisseur impose, ne doivent pas se construire aux dépens de la coordination horizontale.

Source : OCDE (2007), Examens de l'OCDE des politiques de l'innovation : Luxembourg et Examens de l'OCDE des politiques de l'innovation : Suisse, OCDE, Paris, voir www.oecd.org/sti/innovation/examens.

Ces évolutions pèsent sur la cohérence de la politique des STI dans deux directions opposées. Si l'accent mis sur les résultats devrait aider à créer un ensemble de mesures plus cohérent, la décentralisation de la gestion à de multiples acteurs rend cette cohérence difficile à préserver. Dans ce contexte, des voix s'élèvent pour qu'une attention plus grande soit accordée aux questions touchant à l'administration dans son ensemble. La complexité croissante du système d'action des STI, qui regroupe un large éventail de ministères (parfois concurrents) et d'acteurs non gouvernementaux tels que des entreprises, complique encore la situation. Dans ces circonstances, les relations entre responsable et agent sont beaucoup moins claires. Au lieu de cela, on peut dire qu'une

politique axée sur les réseaux se met en place, au sein de laquelle le pouvoir des « orchestrateurs » potentiels réside davantage dans leur capacité de convaincre que dans les pressions qu'ils peuvent exercer.

Il convient de porter attention aux mécanismes (verticaux) d'orientation et de responsabilisation. En ce qui concerne la recherche publique, les ministères peuvent en principe l'orienter à travers l'attribution des ressources budgétaires. Dans la pratique, leur pouvoir d'orientation est souvent limité au court et au moyen terme. De son côté, le milieu scientifique garde généralement son autonomie pour décider des programmes de recherche à financer. Les agences intermédiaires, telles que les conseils de recherche ou les agences de promotion de la R-D, ont réussi à conserver une marge de manœuvre pour orienter la recherche, à travers les programmes scientifiques répondant à des besoins socioéconomiques. Elles ne se préoccupent quasiment pas de l'autonomie scientifique – la sélection des projets étant fondée sur un examen collégial – mais aident à rapprocher les efforts scientifiques d'objectifs sociaux plus larges. D'autres moyens existent pour influencer la R-D et l'innovation dans les entreprises : la réglementation, les marchés publics, les subventions directes et les incitations fiscales. Toutefois, une orientation de type descendant comporte des limites intrinsèques, dans la mesure où les États n'ont qu'une marge de manœuvre partielle sur les entreprises, notamment les multinationales.

Les partenariats public/privé sont devenus un instrument d'application des politiques

On observe depuis quinze ans une forte augmentation du recours à la sous-traitance et à des partenariats public/privé (PPP), tendance qui s'est accélérée avec les plans de relance mis en place pour encourager la reprise après la crise financière et économique récente. La multiplication des PPP peut être replacée dans un mouvement plus général vers une redéfinition du rôle de l'État et de ses liens avec le secteur privé. Les PPP sont des relations ou des arrangements officiels, sur une période donnée, entre des acteurs publics et privés, où les deux parties prennent les décisions en commun et investissent en commun des ressources financières, en personnel, en équipements et en information afin d'atteindre des objectifs précis. Les PPP offrent un cadre dans lequel le secteur public et le secteur privé peuvent conjuguer leurs atouts dans des domaines où leurs intérêts se rejoignent mais où ils ne peuvent agir efficacement chacun de leur côté. Jusqu'à présent employés pour la construction des infrastructures, les PPP sont de plus en plus utilisés pour la politique de R-D et d'innovation car ils comblent certaines carences des systèmes d'innovation plus efficacement que d'autres instruments d'action (OCDE, 2004). Ils peuvent prendre de multiples formes et être utilisés pour répondre à divers objectifs stratégiques, mais dans le domaine des STI, ils contribuent en premier lieu à développer les structures de diffusion des connaissances et des technologies ainsi qu'à soutenir des collaborations stratégiques de plus long terme sur la R-D entre les entreprises et les organismes publics de recherche.

Les États se sont efforcés ces dernières années de tirer profit des avantages économiques et sociaux au sens large des investissements faits dans la recherche publique, en *i)* tirant mieux parti du soutien public à la R-D des entreprises à travers le partage des coûts et des risques ; *ii)* obtenant une contribution de grande qualité du secteur privé aux activités de R-D axées sur les missions de l'État ; *iii)* en encourageant la commercialisation des résultats de la recherche publique ; et *iv)* en améliorant les infrastructures du savoir. Les PPP se développent en réaction à l'échec partiel d'autres instruments d'action, qui n'ont pas su atteindre ces objectifs dans un contexte caractérisé

par des processus de R-D et d'innovation en pleine mutation (contenu scientifique accru du développement des technologies, dépendance plus forte des acteurs de l'innovation à des sources externes de connaissances et de savoir-faire, par exemple), et par des stratégies de R-D des entreprises et des besoins sociaux qui évoluent rapidement (santé, sécurité, environnement, etc.).

La gouvernance des STI doit être améliorée

Dans l'ensemble, une bonne gouvernance est nécessaire pour obtenir des marchés qui fonctionnent et pour proposer des cadres d'organisation et des infrastructures dans des domaines où les marchés ne peuvent pas jouer leur rôle. Bien que les mécanismes de gouvernance et les pratiques aient profondément changé, notamment, comme on l'a vu plus haut, dans le domaine des STI, ils doivent s'adapter en permanence afin de préserver l'efficacité des politiques dans un contexte changeant. Les paragraphes suivants sont consacrés à certains des grands défis que pose la gouvernance des STI. Les exemples utilisés pour illustrer les pratiques actuelles et nouvelles sont tirés des examens des politiques d'innovation nationales que l'OCDE mène dans ses pays membres comme dans des économies non membres. Ces examens couvrent un large champ d'application (voir www.oecd.org/sti/innovation/examens) en termes de développement économique, de taille, de caractéristiques structurelles, etc., et offrent donc un terrain fertile pour recenser des caractéristiques communes ainsi que des différences au plan des difficultés rencontrées et des réponses apportées.

Les politiques de l'innovation doivent être mieux coordonnées et plus cohérentes

Dans un paysage de plus en plus complexe, il faut, pour élaborer une gouvernance de l'innovation efficace, améliorer la coordination aux niveaux local, régional, national et international, et entre eux. Avec la multiplication des processus, des acteurs et des lieux de l'innovation, les systèmes de gouvernance qui assurent leur propre fonctionnement deviennent d'autant plus importants. Dans la mesure où aucun acteur n'a les connaissances ni les ressources nécessaires pour relever seul le défi de l'innovation, tous les pays doivent, d'une façon ou d'une autre, mieux coordonner les acteurs à travers la formulation et la mise en œuvre de l'action publique.

Les pouvoirs publics estiment difficile de coordonner les politiques et d'en préserver la cohérence, dans la mesure où leurs structures, traditionnellement cloisonnées, sont en général mal adaptées pour faire face à des questions transversales telles que l'innovation. La cohérence suppose non seulement de coordonner une multitude d'interventions publiques dans l'ensemble fondamental des politiques de l'innovation, telles que les politiques de S-T et de l'éducation, mais aussi une évaluation de leurs interactions possibles avec des politiques ayant d'autres objectifs principaux, par exemple la politique fiscale, la législation et la réglementation de la concurrence, autrement dit les conditions cadres qui entourent l'innovation (chapitre 4). Ainsi, pour attirer des étudiants ou des professeurs d'université étrangers, il faut une étroite coordination entre la politique de l'éducation et la politique migratoire. La promotion de l'innovation et d'un environnement plus propre, en vue d'aider les pays à s'orienter vers un développement plus durable, nécessite d'harmoniser de nombreuses politiques, par exemple dans les transports, l'énergie, l'environnement, etc. Ces politiques peuvent parfois être complé-

mentaires, mais elles peuvent aussi être incompatibles, ce qui peut réduire leur efficacité globale.

Ces dernières années, le concept de « dosage des politiques » est apparu pour caractériser le défi que représente une plus grande cohérence des politiques de l'innovation, qui restent compartimentées dans différents ministères et différentes agences. L'intérêt de ce concept est d'attirer l'attention sur les arbitrages à faire entre différents instruments d'action pour essayer d'atteindre des objectifs stratégiques (Flanagan, Uyarra et Laranja, 2010). Ainsi, plusieurs dispositifs, dont certains sont étudiés ci-après, ont été mis en place pour améliorer la cohérence globale des politiques, des programmes et des instruments issus de multiples ministères et agences.

Coordination horizontale

Une politique de l'innovation exhaustive exige la coordination de nombreux acteurs et ministères, dans des domaines tels que les sciences et technologies, l'éducation, la concurrence, le commerce, les communications, les migrations, l'emploi, l'environnement, la santé et les affaires étrangères. Pour ce faire, plusieurs méthodes sont possibles, par exemple créer un conseil stratégique de haut niveau. De fait, on observe depuis quelques années une multiplication de conseils modelés sur ce qui est considéré comme des pratiques exemplaires au niveau international, notamment le Conseil finlandais des sciences et technologies, dirigé par le Premier ministre. Ces conseils peuvent jouer un rôle important dans l'élaboration des programmes, la hiérarchisation des priorités et en tant que plateforme générale de coordination des politiques (encadré 7.2). Cependant, il est désormais évident qu'il ne suffit pas de créer un conseil pour résoudre tous les problèmes. Le rôle et les résultats des conseils existants sont parfois limités en raison de problèmes plus profonds. Leurs fonctions peuvent avoir été mal définies dans le contexte du système d'innovation du pays, ou les décideurs peuvent être mal préparés à assumer les responsabilités qu'on leur a attribuées (OCDE, 2009). Il est donc nécessaire de définir avec précision le rôle des conseils et de les orienter en fonction des besoins stratégiques du système d'innovation et des réalités sociales et politiques du pays. Des leçons générales peuvent être tirées de l'expérience des pays, par exemple en ce qui concerne l'implication des conseils dans le processus d'attribution des ressources budgétaires. La composition du conseil doit également être pensée en fonction des tâches stratégiques que le système d'innovation national doit mener. Il faut pour cela veiller à ce que le conseil soit suffisamment ouvert, notamment vers l'extérieur (nomination de membres étrangers, par exemple) et vers les nouveaux acteurs de l'innovation dans le pays.

Pour améliorer la cohérence des politiques, on peut également regrouper des structures et/ou définir des politiques et une vision stratégiques de long terme, afin d'obtenir un cadre légitime et une direction pour établir les priorités. Cela peut également passer par une élaboration conjointe des programmes – une stratégie d'autant plus nécessaire que les agences gouvernementales se multiplient, étant donné que les mécanismes inspirés des nouveaux principes de gestion publique, qui donnent la priorité à la coordination verticale et aux missions de service strictement délimitées, ont parfois tendance à inhiber la coordination horizontale. Bien entendu, une harmonisation horizontale efficace entraîne en général un contrôle moins strict et des processus de mise en œuvre des politiques plus compliqués.

Encadré 7.2. Les conseils de politique scientifique et technologique

La plupart des pays cherchent à coordonner leur action en matière de sciences et d'innovation. Cette coordination est mise en œuvre et institutionnalisée de différentes manières, et le degré de rigueur est donc plus en moins marqué selon les pays. Les conseils de politique des STI sont devenus des éléments clés de ces efforts de coordination :

- Le Conseil finlandais des sciences et technologies, dirigé par le Premier ministre, sert de modèle à de nombreux organismes similaires dans le monde.
- Le Conseil canadien des sciences, de la technologie et de l'innovation réunit des acteurs publics et privés pour conseiller le gouvernement sur les priorités d'action. Il produit un rapport biennal sur l'état des lieux dans les domaines des STI afin d'évaluer l'incidence des mesures prises.
- La Corée fait des efforts constants pour mieux coordonner ses politiques en matière de STI. Elle a créé un Conseil national des sciences et technologies qui a été progressivement renforcé pour jouer un rôle central dans la coordination des politiques. Ce conseil est chargé, entre autres, d'améliorer la cohérence entre des programmes ministériels concurrents.
- Le Conseil suisse de la science et de la technologie est axé sur la science et l'enseignement supérieur. Contrairement à d'autres conseils comparables dans d'autres pays, ses membres viennent majoritairement du milieu universitaire.
- Le Conseil suprême de la science et de la technologie de Turquie assure le pilotage du système d'innovation tout en veillant à la diffusion des évolutions des politiques scientifiques et technologiques et à la mise en place de commissions ad hoc chargées de formuler des recommandations d'action.
- La Norvège n'a pas de structure solide de coordination mais estime que ce manque est en partie compensé par une coopération informelle relativement étroite entre les ministères chargés de la politique des STI.
- Le Conseil hongrois des sciences et technologies (dirigé par le Premier ministre) a évolué au fil du temps. Il ne se réunit plus depuis quelques années, et n'a donc plus de rôle majeur dans les décisions stratégiques.
- Le Mexique s'est également doté d'un conseil mais il n'est pas encore pleinement fonctionnel. Un nouveau mécanisme de coordination interministériel a été établi récemment.
- Le Chili a créé un Conseil national de l'innovation pour la compétitivité, qui a permis d'élaborer une stratégie nationale et d'appliquer une stratégie de pôles. Ce Conseil a été à l'origine de changements dans le système de gouvernance, notamment la création d'une commission interministérielle de l'innovation, homologue consultatif du Conseil du côté de l'exécutif. Il y a eu certaines incertitudes au départ concernant sa composition et son rôle réel quant à l'attribution des ressources du Fonds de l'innovation pour la compétitivité (lequel a été créé à partir d'une taxe sur les recettes minières).
- En Chine, le Groupe de direction du Conseil d'État pour la science, la technologie et l'éducation, dirigé par le Premier ministre, est un mécanisme de coordination au plus haut niveau sur les questions stratégiques. On observe un manque de coordination sur l'élaboration et la mise en œuvre des politiques des STI, et la coordination entre le pouvoir central et les autorités provinciales, ainsi qu'entre les régions, demeure faible.

Ces dernières années, de nombreuses initiatives ont été lancées pour améliorer la coordination horizontale de l'ensemble des politiques des STI. Certains pays de l'OCDE ont adopté des stratégies ambitieuses, prenant en compte l'administration dans sa totalité, et ont encouragé les acteurs principaux à mieux coordonner leurs actions, par exemple à travers la création de conseil de haut niveau ou la définition d'une vision ou d'une stratégie nationale forte. D'autres ont été plus modestes pour diverses raisons, la coordination se limitant à deux ou trois ministères ou agences, autour d'une question ou d'un instrument d'action particulier.

Coordination entre les différents niveaux de gouvernance

Outre la coordination horizontale, celle des différents niveaux de gouvernance mérite qu'on s'y intéresse, au vu de l'importance croissant des régions (infranationales) et des autorités locales dans la construction des politiques des STI. Ainsi qu'il est dit dans le chapitre 2, les responsables régionaux de l'action publique sont parfois mieux placés que leurs homologues nationaux pour comprendre la situation locale et adapter les interventions en conséquence. Par ailleurs, les régions en pointe peuvent servir de terrain d'essai pour des initiatives et des mécanismes de gouvernance nouveaux, notamment dans le domaine des STI. D'un autre côté, un fédéralisme excessif peut réduire l'efficacité du système dans son ensemble par une répartition non optimale des ressources (par exemple, échec à atteindre la masse critique et à exploiter les économies d'échelle des installations scientifiques) et peut générer des coûts de transaction importants (en créant des obstacles à la mobilité des ressources, par exemple).

Encadré 7.3. L'apparition d'une dimension régionale dans la politique de l'innovation au Chili

Le Chili a progressé sur la voie d'une approche territoriale du développement régional. Le gouvernement chilien a créé, entre 2006 et 2007, des organismes de développement régional reposant sur une coopération entre secteur privé et secteur public. Quinze de ces organismes (un par région) ont été créés. Le processus a été conduit par l'Agence de développement économique du Chili (CORFO) et cofinancé par la Banque interaméricaine de Développement (BID). L'un des principaux rôles des organismes de développement régional consiste à élaborer des programmes régionaux ascendants pour un développement productif sur la base des actifs, des forces et des possibilités de chaque région. C'est un moyen prometteur de créer des dispositifs régionaux pour le développement des entreprises et les partenariats public/privé. Dans ce même contexte, certains programmes s'efforcent d'étendre aux régions les avantages du système chilien d'innovation, aujourd'hui fortement concentré autour de la capitale, Santiago. En 2000, la Commission nationale de recherche scientifique et technologique (CONICYT) a lancé le programme régional de science et technologie qui soutient aujourd'hui onze centres scientifiques et technologiques dans les différentes régions du pays. L'objectif de cette initiative est de stimuler le développement de centres d'excellence dans des disciplines ou des domaines spécifiques de recherche en cohérence avec les actifs et les atouts régionaux. En outre, le lancement en 2008 du Fonds d'innovation pour la compétitivité à l'intention des régions apparaît comme un effort majeur pour améliorer l'innovation dans les régions. Le budget de ce Fonds pour 2008 était de 80 907 millions de CLP (plus de 154,5 millions d'USD), soit près de 30 % de l'investissement public total pour l'innovation en 2008. Les régions affectent 25 % de ces ressources et interviennent donc dans les décisions sur l'utilisation des ressources publiques pour l'innovation, ce qui leur donne la possibilité de lier l'investissement en innovation aux priorités régionales.

Source : OCDE (2009), *Examens territoriaux : Chili*, OCDE, Paris.

Encadré 7.4. Soutenir les systèmes régionaux d'innovation : quelques exemples nationaux et régionaux

Approches nationales

- *Encourager l'élaboration de stratégies régionales d'innovation.* En réponse aux évaluations de l'UE, la France a apporté une assistance technique aux différentes régions pour leur permettre de mieux adapter leurs stratégies d'innovation aux spécificités régionales. Le Royaume-Uni a apporté à ses agences de développement régional (RDA) des fonds d'amorçage pour les aider à élaborer des stratégies régionales d'innovation.
- *Décentraliser les responsabilités du soutien en faveur de l'innovation.* À travers une série de modifications de sa législation, l'Italie a délégué aux régions l'autorité en matière de politique d'innovation. En pratique, seules quelques régions, notamment le Piémont et la Lombardie, assument activement ce nouveau rôle. En Espagne, la décentralisation des responsabilités englobe également le soutien à la science et à la technologie. Les communautés autonomes financent donc de plus en plus la R-D des entreprises, les organismes publics de recherche, les parcs et les centres technologiques.
- *Soutenir les plateformes d'innovation.* La Finlande et la Norvège financent des centres d'expertise régionaux qui sont de véritables plateformes pour les systèmes régionaux d'innovation des différentes parties des pays. Dans les pays de l'OCDE, de nombreux autres programmes financent une collaboration accrue entre ceux qui génèrent la connaissance et les entreprises. Il s'agit notamment des initiatives de grappes technologiques du Conseil national de recherches (CNRC) au Canada, des « Innovative Cluster Cities » en Corée ou du programme VINNVAXT en Suède.

Approches régionales

- *Coordonner.* Le niveau régional est plus adapté (que le niveau national) pour associer les différents acteurs à la définition d'une stratégie. Si, dans certaines régions, on ne recense qu'un petit nombre d'acteurs clés ou de responsables du système d'innovation, dans d'autres, le paysage peut être très complexe.
- *Adapter les instruments.* Les instruments utilisés au niveau national tendent à se concentrer sur la création du cadre global, tandis que les régions se concentrent sur des instruments qui sont plus proches du marché, aidant ainsi les entreprises à transformer les connaissances en produits et services. Le Mexique, qui est parmi les pays de l'OCDE l'un de ceux où les disparités de productivité intra-régionales sont les plus grandes, requiert des approches régionales différenciées.
- *Comblent les écarts.* L'un des rôles d'une région est d'identifier et de combler les écarts à l'intérieur de son système d'innovation. Dans le nord de l'Angleterre, la région Nord-Est a un paysage institutionnel clairsemé en termes d'entreprises et quelques bonnes universités mais elle manquait d'intermédiaires. Grâce à sa *Strategy for Success*, la région a encouragé le développement d'installations privées, plus proches du marché, de translation, de mise à l'échelle et de démonstration.

Source : Examens territoriaux de l'OCDE et Examens de l'OCDE sur l'innovation régionale.

Plusieurs solutions institutionnelles sont possibles pour la mise en œuvre des politiques (encadrés 7.3 et 7.4). Les pays fédéraux ou fortement décentralisés appliquent généralement une forme ou une autre de dispositif constitutionnel qui prévoit le transfert des pouvoirs à des unités infranationales pour certaines dimensions de la politique de l'innovation. Les autorités centrales continuent de financer les secteurs ou les technologies clés, et conservent généralement un rôle de guide sur la politique scientifique et les principaux flux de financement de la recherche scientifique. C'est le cas aux États-Unis et en Allemagne par exemple. Dans d'autres pays, où la décentralisation est plus récente ou en cours, la politique de l'innovation relève davantage d'une responsabilité commune. En Italie par exemple, la responsabilité de la politique de l'innovation a été déléguée aux régions, mais les ministères centraux assument toujours des fonctions importantes.

Dans les pays plus centralisés, la dimension régionale de la politique de l'innovation relève essentiellement du pouvoir central, les régions étant chargées du soutien aux entreprises (politique des pôles, par exemple) ou des actions davantage liées à l'immobilier, telles que les parcs scientifiques. Le gouvernement britannique a établi des agences indépendantes pour améliorer la mise en œuvre des actions, tout en maintenant son contrôle sur la façon dont les ressources sont dépensées (OCDE, 2008).

Dans la plupart des pays, les régions souhaitent assumer un rôle plus actif dans la politique de l'innovation – innovation qui occupe une place centrale dans les stratégies régionales. De nombreuses régions et villes ont ainsi établi leurs propres agences de soutien à l'innovation, parfois à partir d'organismes de soutien aux PME ou aux regroupements, ou encore d'agences de développement local. Parmi ces organismes, on peut citer notamment la SPRI au Pays basque, l'ASTER en Émilie-Romagne et Bretagne Innovation.

Des autorités nationales et régionales ont récemment tenté de concevoir des cadres d'action qui favorisent les externalités positives en améliorant l'efficacité des relations et du partage d'informations entre les partenaires et en systématisant ces relations. Dans ce contexte, il est essentiel de préciser les « règles » générales qui déterminent la gestion de la politique de l'innovation à tous les niveaux de l'administration. Les examens des politiques régionales et de l'innovation menés par l'OCDE montrent que les rôles respectifs des politiques nationales et régionales peuvent être décrits globalement de la manière suivante :

- La *politique nationale* fixe un cadre « anonyme » de réglementations et d'institutions conçu pour façonner les politiques et orienter les initiatives d'un large éventail d'acteurs vers des objectifs économiques généraux et spécifiques liés à la S-T.
- Les *politiques régionales* ont trait à la collaboration plus ou moins directe entre acteurs identifiables et à la mise en œuvre de politiques dans des lieux spécifiques pour atteindre des objectifs spécifiques. Le rôle des autorités régionales est d'offrir des services et d'autres mécanismes qui augmentent les liens réciproques entre ces acteurs.

La hiérarchisation des priorités dans le domaine des STI se fait plus pressante

Ainsi qu'on l'a vu dans le chapitre 5, les pressions s'accroissent pour hiérarchiser les dépenses publiques dans le domaine des STI. Des problèmes de société et des enjeux mondiaux nouveaux d'un côté, et de l'autre, des contraintes budgétaires qui vont devenir plus aigues avec l'assainissement des finances budgétaires nécessaires suite à la crise économique, font que les pays cherchent à concentrer les efforts de recherche. Les pays dont le système de recherche est relativement restreint, par exemple les petits pays et les économies en rattrapage pendant les phases initiales, ne peuvent se permettre de couvrir tous les domaines scientifiques, mais même les grands pays doivent cibler leurs efforts, parfois au-delà des frontières nationales, afin de parvenir à l'échelle et aux capacités requises pour atteindre leurs objectifs. L'établissement des priorités pose deux questions fondamentales : quels domaines de recherche privilégier ? Et quels organismes financer pour mener la recherche ?

Dans la pratique, l'établissement des priorités est souvent implicite, les enveloppes budgétaires étant généralement dictées par de nombreux déterminants historiques et effets de verrouillage. À certains égards, ce phénomène s'est amplifié avec l'autonomie du

milieu scientifique et le recours aux examens collégiaux pour la sélection des projets. Si cette procédure a sans aucun doute de nombreux avantages, elle se caractérise également par son conservatisme et est mal adaptée pour choisir entre tel et tel domaine scientifique. C'est pourquoi des exercices de hiérarchisation des priorités plus explicites, visant à choisir certains domaines de recherche, ont été mis en place dans de nombreux pays de l'OCDE. Ils se justifient par la nécessité de définir et d'exploiter les opportunités nouvelles ainsi que de consolider les efforts de recherche afin de créer une masse critique des activités scientifiques.

Tous les exercices de hiérarchisation des priorités doivent tenir compte d'un ensemble de questions générales, notamment la portée, le niveau de détail, les critères, le positionnement institutionnel et l'identité des parties prenantes. Plusieurs arbitrages liés entre eux sont évidents : volonté de spécialisation contre volonté de diversification ; volonté de tirer parti des secteurs de haute technologie contre volonté de répondre aux besoins d'innovation des secteurs établis ; adoption d'une approche axée sur la science et adoption d'une approche tournée vers le marché ou vers la société ; accent mis sur la satisfaction des besoins à court terme et accent mis sur les opportunités à long terme. De nombreux processus formels d'établissement des priorités ne répondent pas aux attentes souvent irréalistes de ceux qui les financent, à cause de l'inertie du système et de l'affectation à moyen terme des ressources à des programmes de travail existants. Les pays ont adopté des approches très différentes face à l'établissement des priorités (encadré 7.5). Il semble que certains pays qui ne souhaitent pas apporter un soutien public direct à la R-D des entreprises pour éviter de « désigner les gagnants » sont prêts à s'impliquer dans l'établissement de priorités dans le domaine de la science.

Encadré 7.5. Établissement des priorités

- La Corée emploie toute une panoplie d'instruments pour établir ses priorités, notamment des prévisions et un plan d'action en matière de technologie. Les processus sont répartis entre plusieurs ministères et agences, ce qui crée une multitude de priorités et de visions concurrentes. Certaines mesures ont été prises pour harmoniser tout cela dans un plan d'ensemble de la R-D.
- La Chine définit ses priorités en science et technologie dans le cadre de sa planification à moyen et long terme, et a démontré sa capacité de mobiliser les ressources pour atteindre ses objectifs. Le processus d'établissement des priorités est toujours largement descendant et privilégie les hautes technologies.
- La Norvège définit les priorités générales en matière de science et technologie. Le consensus social est large sur les questions liées au développement durable et le pays possède des capacités solides dans les domaines scientifiques et technologiques associés, ce qui lui donne une occasion unique d'utiliser cette combinaison comme vecteur de mobilisation.
- La définition des priorités thématiques en science relève très largement de l'État en Suisse. La réforme de l'enseignement supérieur comprend la gestion financière, la promotion des atouts et des profils, et le choix de quelques domaines pour la plupart des investissements dans les universités. Les investissements ciblés des instituts fédéraux de technologie et des programmes nationaux de recherche sont habituels. L'Agence pour la promotion de l'innovation (CTI) participe également au financement de domaines prioritaires dans des technologies clés telles que les nanotechnologies et les technologies médicales.
- Le Chili a commencé à élaborer des mesures plus sélectives à travers l'initiative des pôles lancée par le Conseil national de l'innovation pour la compétitivité.

Source : Examens de l'OCDE des politiques d'innovation, www.oecd.org/sti/innovation/examens.

Les mécanismes concurrentiels s'appliquent désormais plus souvent aux projets relatifs aux technologies, aux pôles et aux consortiums. L'exemple des PPP dans la recherche et l'innovation montre qu'ils peuvent être utilisés comme un outil de cadrage efficace pour l'attribution des ressources, avec la participation des entreprises, et donc contribuer à établir les priorités d'une manière nouvelle. L'approche peut être (partiellement) descendante, par exemple pour définir certains domaines thématiques (parfois en des termes plutôt généraux) ou elle peut adopter des procédures ascendantes et ouvertes quant aux thèmes, procédures qui se sont révélées efficaces pour mettre en lumière des évolutions au sein du système d'innovation, par exemple à travers la création de consortiums pluridisciplinaires engagés dans de nouveaux types de recherche conjointe.

Enfin, le soutien à l'innovation prend davantage en compte les priorités structurelles (infrastructures de la recherche, enseignement supérieur, liens entre entreprises et universités, financement de l'innovation, systèmes de protection des DPI, etc.) (OCDE, 1991 ; Gassler *et al.*, 2004). Il existe évidemment un lien étroit entre les priorités thématiques et structurelles, dans la mesure où les secondes peuvent améliorer les chances de succès des premières. Les priorités structurelles dépendent très largement des discussions sur le « dosage des politiques », dont l'objectif est de parvenir à un équilibre approprié entre les mesures entreprises.

La gouvernance des STI doit mieux intégrer la dimension internationale

La dimension internationale croissante de la gouvernance des STI, étudiée dans le chapitre 6, présente plusieurs aspects.

- Premièrement, les problèmes liés à l'établissement des programmes et des priorités, ainsi que la coordination et l'engagement avec les parties prenantes, ne sont pas isolés des faits intervenant au-delà des frontières nationales. La mondialisation des échanges et des investissements, la mobilité internationale des ressources humaines et l'internationalisation de la R-D et de l'innovation, ainsi que la mise en place de règles au niveau mondial dans des domaines tels que les DPI, redéfinissent l'espace dans lequel les politiques et les structures de gouvernance des STI s'inscrivent.
- Deuxièmement, l'application des programmes nationaux et la nécessité d'atteindre une masse critique en matière de recherche, de spécialisation ou de compétitivité technologique, peuvent nécessiter des mesures à l'échelle internationale. La coordination des politiques européennes dans les domaines de la recherche, du développement et de l'innovation technologique, par exemple, s'étend au-delà des frontières nationales. Le développement d'infrastructures de recherche internationales permet d'optimiser les efforts nationaux, mais nécessite des changements ou de nouveaux modes de gouvernance.
- Troisièmement, des problèmes de gouvernance se posent en ce qui concerne la coopération internationale en matière de S-T sur des enjeux mondiaux spécifiques. Les États et les diverses parties prenantes s'accordent de plus en plus à penser que des problèmes mondiaux tels que le changement climatique, la sécurité énergétique ou alimentaire, exigent des solutions mondiales faisant intervenir les pays membres de l'OCDE comme les économies non membres, et que les sciences, les technologies et l'innovation doivent jouer un rôle important (voir le chapitre 6). La difficulté pour les États consiste à bâtir une coopération institutionnelle et multiniveau efficace dans les enceintes internationales. Se pose également la question de la place des parties prenantes internationales dans ce processus.

Il faut manifestement poursuivre les travaux pour rapprocher ces différents aspects et améliorer la gouvernance des STI.

Évaluation et comparaison en vue de renforcer la responsabilisation et l'apprentissage

Les méthodes de gestion publique modernes mettent en avant la nécessité d'établir des procédures efficaces de suivi et d'évaluation, plus dans la perspective de renforcer les responsabilités que d'en tirer des enseignements. Pourtant, l'intérêt principal de l'évaluation peut résider dans sa capacité d'apporter des points de repère et des éclaircissements. Ainsi, bien que les dispositifs visant à renforcer la responsabilité offrent la possibilité d'institutionnaliser l'évaluation et le suivi, ils doivent être formulés de manière à encourager l'apprentissage dans les ministères, les agences et chez leurs clients.

Les habitudes en termes de responsabilité évoluent en fonction du contexte national et influencent les indicateurs et les processus d'évaluation des performances. Dans de nombreux pays de l'OCDE, on utilise des indicateurs de performance pour mesurer le volume (et parfois la qualité) des services fournis par les agences (OCDE, 2010a). Ils sont également de plus en plus employés pour piloter les organismes publics de recherche (voir le chapitre 5) et permettent systématiquement de changer le comportement de ceux qui sont tenus responsables. À certains égards, c'est leur rôle que d'améliorer le niveau des performances. Cependant, les agences peuvent se concentrer sur la réalisation de certains objectifs et accorder trop peu d'attention aux améliorations d'ensemble. Malheureusement, de nombreux indicateurs de performance portent sur des aspects des performances qui sont mesurables quantitativement mais ne couvrant pas de nombreux effets immatériels (et parfois plus importants). En ce sens, les indicateurs de performance sont des instruments de contrôle peu nuancés, qui, s'ils sont mal utilisés, peuvent avoir des effets néfastes sur le système qui fait l'objet du suivi. Ces effets peuvent être atténués par une compréhension fine du système et par un consensus global sur un ensemble d'indicateurs de performance suffisamment sensibles.

L'évaluation – en général des structures, des programmes et des instruments, mais aussi plus récemment du dosage général des politiques ou du mécanisme de financement public – est essentielle pour améliorer la gouvernance des STI et améliorer l'efficacité et l'efficience des politiques de l'innovation. Elle peut être systématique ou ponctuelle (OCDE, 2010a) et ses objectifs généraux sont les suivants :

- Déterminer le degré d'efficacité et d'efficience des politiques et des programmes *ex post*, ou les anticiper (*ex ante*), en vue de définir et de justifier les interventions futures.
- Offrir la possibilité à tout un éventail de parties prenantes (en particulier, les usagers et les bénéficiaires) d'étudier les résultats des politiques et des programmes évalués, et de faire des suggestions d'amélioration.
- Rendre les responsables des politiques et des programmes responsables de leurs actions (et de leur inaction).

Une évaluation efficace est également indispensable à la légitimité et à la crédibilité de l'action publique en faveur de l'innovation. Les facteurs à considérer portent notamment sur l'additionnalité d'un programme ou d'une politique, autrement dit dans quelle mesure les résultats souhaitables se seraient produits sans l'intervention de l'État. L'additionnalité peut concerner les moyens, les résultats et les comportements (OCDE, 2006a).

Dans de nombreux pays, l'évaluation des programmes et instruments de soutien publics constitue désormais un élément important de l'élaboration de politiques des STI étayées par des données probantes. L'une des difficultés que pose l'évaluation consiste à rester en phase avec la portée toujours plus grande des politiques de l'innovation :

- L'évaluation reste limitée par les méthodes, les données et les indicateurs disponibles. Si les pouvoirs publics recueillent et normalisent les données sur les moyens consacrés à l'innovation, les indicateurs des résultats sont limités (à l'exception de résultats tels que les publications scientifiques et les brevets). Il faut donc progresser sur le terrain des indicateurs (voir plus loin).
- Il est également difficile d'intégrer les résultats de l'évaluation dans le processus d'élaboration des politiques. L'utilisation de ces résultats est souvent indirecte. Des évaluations a posteriori sont de plus en plus employées pour améliorer la formulation et la mise en œuvre des programmes, mais elles ne sont pas toujours immédiatement disponibles ou transmises aux responsables de l'élaboration des politiques au niveau de la prise de décision stratégique.

La demande d'outils d'évaluation efficaces pour pouvoir prendre des décisions en toute connaissance de cause sur le financement et les retombées va augmenter avec les investissements publics dans l'innovation visant à renforcer la compétitivité et les capacités d'innovation, mais aussi avec les exigences plus fortes en matière de responsabilité et d'efficacité du soutien public. Il est donc d'autant plus important de tirer profit des analyses comparatives et de la coopération à l'échelle internationale. Les organisations internationales jouent un rôle actif en offrant des conseils sur les pratiques exemplaires et en proposant des enceintes qui permettent aux décideurs d'apprendre les uns des autres. Ainsi, l'OCDE et l'UNESCO sont actives dans ce domaine depuis les années 60, et la Commission européenne a considérablement élargi son soutien à l'élaboration des politiques de STI depuis les années 80.

Même si une certaine convergence, tirée de l'expérience internationale, se met en place, les méthodes d'évaluation sont très variables d'un pays à l'autre et des obstacles significatifs à l'apprentissage mutuel demeurent. Premièrement, la capacité d'absorption nécessaire est souvent absente ou insuffisante. Même lorsqu'un pays souhaite appliquer des méthodes et des mécanismes utilisés ailleurs, il peut lui être difficile de le faire de manière efficace car l'histoire des pays, leurs cultures et leurs dynamiques institutionnelles, leurs modes de relations et la confiance qu'ils accordent aux réseaux et aux groupements, entre autres, créent des contextes particuliers qu'il est impossible, et souvent inutile, de transposer ailleurs. Pourtant, ces facteurs contextuels expliquent souvent le succès ou l'échec de l'action publique. Il est difficile de comprendre précisément ces caractéristiques, mais certains principes peuvent en général être tirés de contextes particuliers et s'appliquer à d'autres. La réussite récente des économies en rattrapage montre qu'il peut être très efficace de s'inspirer d'autres pays mais que cela nécessite une bonne adaptation au nouveau contexte (Rodrik, 2008).

Lorsqu'ils élaborent leurs politiques de l'innovation, les pouvoirs publics doivent envisager des actions pouvant être adaptées à l'évolution des besoins des parties concernées. Les mécanismes qui permettent de tirer des leçons de l'expérience et d'élaborer des politiques peuvent permettre de s'assurer que les autorités répondent aux besoins d'innovation de la société. La plupart des pays de l'OCDE cherchent également à mieux comprendre comment fonctionne le système des politiques de STI au sens large en faisant des bilans réguliers, à recenser les blocages et les manques et à sensibiliser les acteurs concernés aux activités menées ailleurs.

Mobilisation des acteurs et des ressources

Pour réussir à instaurer et à appliquer un programme en matière de STI, il faut notamment parvenir à mobiliser de multiples parties prenantes sur une ligne d'action souhaitée et à débloquer les ressources nécessaires – un point d'autant plus important à l'heure où les systèmes deviennent plus complexes, traversent les frontières et exigent partenariats et coopération. La mobilisation dépend de facteurs tels que les moyens disponibles (par exemple, budgets, arguments solides, etc.), l'autonomie des acteurs dans le paysage institutionnel, la nature et l'étendue des réseaux existants (capital social) et l'efficacité de la direction.

À mesure que l'éventail des pays présents dans le domaine des sciences, des technologies et de l'innovation s'élargit (Guinet, Hutschenreiter et Keenan, 2009), il devient évident que les politiques concernées, à l'instar d'autres domaines d'action, sont parfois dominées par des élites exerçant une influence considérable. Ainsi, il n'est pas rare que des élites scientifiques puissantes dominent les programmes d'action nationaux en matière de STI, en particulier dans les pays dotés d'un système d'innovation récent. Cela peut devenir un obstacle sérieux à l'élaboration de politiques pouvant placer le système d'innovation sur une trajectoire plus dynamique. Les pays de l'OCDE ne sont pas à l'abri de ce type de blocage, même s'ils font généralement participer (à différents degrés et selon les domaines d'action) divers groupes d'intérêt à la conception des programmes et aux processus de décision. L'implication plus grande des entreprises et des groupes organisés dans la formulation et l'application des politiques publiques brouille en partie la distinction entre public et privé. Enfin, on observe la place plus grande accordée à la participation directe des citoyens dans certaines arènes politiques en matière de STI, même si cela est encore relativement rare.

L'établissement d'une vision commune (présentation complète des objectifs et des fonctions) peut aider à mobiliser et à unir les différents acteurs du système, notamment dans les contextes institutionnels segmentés. Cela peut contribuer à relier les activités de S-T avec les programmes socioéconomiques existants et nouveaux. Dans certains pays, c'est devenu un instrument de coordination et de mobilisation important. Une participation large à ce processus d'élaboration de vision peut encourager un engagement réel envers la vision définie et sa mise en œuvre, mais la vision seule n'incitera pas les parties prenantes à suivre telle ou telle voie ; d'autres caractéristiques, telles qu'une force d'impulsion et de direction, sont également importantes. L'expérience éminentes montre que la fonction de direction en matière de gouvernance des STI – exercée par des personnalités, des ministères ou des entreprises innovantes – aide à mobiliser les acteurs et les ressources. Par conséquent, l'un des objectifs intermédiaires de la politique des STI est souvent d'obtenir le soutien de dirigeants de haut niveau (président, premier ministre ou ministre des finances), qui peuvent adopter une perspective plus large de l'agenda politique de la politique scientifique et de la politique de l'innovation, et aider à en préserver la cohérence globale.

Améliorer la mesure de l'innovation

La mesure de l'innovation doit refléter les processus d'innovation actuels

La notion de politique de l'innovation devenant plus large et plus globale, mesurer l'innovation dans différents domaines d'action représente désormais un défi de taille, qui appelle une refonte des indicateurs de l'innovation. À court terme, la difficulté consiste à rendre les systèmes statistiques plus souples et plus réactifs à l'apparition de concepts nouveaux et en mutation rapide. Pour ce faire, on peut par exemple tester des comptes satellites, ajouter des questions aux enquêtes ou des modules thématiques aux programmes d'enquête principaux toutes les n années. Des approches expérimentales et souples peuvent progresser à leur propre rythme selon les priorités et les ressources des pays. Une bonne coordination est donc nécessaire pour éviter l'éparpillement géographique des travaux de recherche sur le long terme et pour s'assurer que les résultats des expériences réussies dans quelques pays sont repris par la communauté internationale.

À plus long terme, le défi pour les statisticiens sera de repenser les enquêtes afin de situer l'analyse de l'innovation au niveau pertinent. Les données doivent-elles être collectées au niveau des laboratoires de recherche pour obtenir des réponses à propos de la recherche fondamentale ? Le secteur des entreprises est-il plus pertinent qu'une entreprise individuelle pour analyser l'activité novatrice ? Les enquêtes sur l'innovation doivent-elles se situer au niveau des effectifs lorsqu'elles concernent la diffusion de nouvelles techniques de production ? Une autre difficulté consiste à restructurer la collecte de données pour tirer le meilleur parti possible des possibilités d'association des données pour la recherche et l'analyse d'impact. Cela suppose aussi de mettre les microdonnées à disposition des chercheurs tout en respectant la confidentialité.

La conception et la mise en place du cadre de mesure et de ses composants demandent du temps. Elles demandent des efforts de la part des statisticiens mais les décideurs doivent également s'engager à définir les besoins des utilisateurs et les chercheurs à utiliser les données, analyser les retombées et contribuer à l'élaboration des infrastructures de données et des indicateurs les mieux adaptés. Cela nécessite également l'engagement des organisations, des entreprises, des universités et du secteur public, car le système statistique ne peut collecter que ce qu'il est possible de mesurer au sein des organisations.

Les travaux entrepris dans le cadre de la stratégie de l'OCDE pour l'innovation mobilisent la communauté internationale et contribuent à faire progresser la mesure de l'innovation. La publication *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard* (OCDE, 2010b) présente certains indicateurs « expérimentaux » et met en évidence certaines des lacunes du cadre de mesure actuel, ainsi que des initiatives en cours visant à les combler. Plusieurs recommandations sont tirées de ces travaux et sont présentées plus loin. En outre, l'encadré 7.6 présente un résumé des actions phares entreprises pour améliorer la mesure de l'innovation.

Mesurer l'innovation de manière plus globale

L'innovation étant de plus en plus considérée comme un moteur de croissance économique et de changement structurel, on accorde plus d'attention à sa nature, à son rôle et à ses déterminants. L'innovation nécessite des investissements visant à produire des connaissances nouvelles. Elle est le fruit de multiples actifs immatériels complémentaires – non seulement de la R-D mais aussi des logiciels, du capital humain et

des structures fonctionnelles nouvelles. L'innovation n'est pas un objectif en soi, elle doit être replacée dans le contexte plus large de sa contribution aux résultats économiques d'ensemble. La capacité d'expliquer les écarts de productivité est ce qui motive et éclaire les politiques élaborées par les ministres des finances ou de l'économie.

Les enquêtes sur les STI doivent être repensées pour adopter une vue plus large de l'innovation. Les données d'enquête et les données administratives doivent être harmonisées avec les indicateurs économiques globaux et devenir une partie visible du système des comptes nationaux. L'objectif est de parvenir à montrer le rôle déterminant des politiques des STI dans la croissance économique. Il est donc souhaitable que les entreprises, les statisticiens et les chercheurs cherchent à mesurer et à évaluer les actifs immatériels, à repenser le cadre de mesure de l'innovation pour définir et hiérarchiser les domaines sur lesquels des enquêtes doivent être menées ou modifiées, et à harmoniser les données d'enquête et les données administratives avec les agrégats économiques afin de procéder à des analyses de la productivité.

Au-delà des objectifs et des agrégats : comprendre pourquoi et comment l'innovation prend forme dans les entreprises

Ces dernières années, il est devenu très courant de cibler les dépenses sur certaines dimensions de l'innovation, par exemple la R-D. Les dépenses de R-D sont bien mesurées, mais il importe de déterminer comment atteindre le niveau ciblé et ce que ce niveau signifie en termes de résultats et d'impact. Les enquêtes sur la R-D peuvent fournir des informations sur certains des moyens consentis pour l'innovation, mais elles donnent peu d'informations sur les résultats de ces processus. Elles sont généralement plus utiles pour mesurer les activités liées aux technologies, qui ne sont qu'un sous-ensemble de la notion plus vaste d'innovation, et elles sont souvent plus pertinentes pour l'industrie que pour les services. De même, les données sur les brevets sont utiles pour comprendre certaines stratégies associées à l'innovation, mais elles ne peuvent mesurer l'étendue réelle des activités novatrices et présentent certaines limites connues. On élabore donc des enquêtes sur l'innovation afin de mieux comprendre l'innovation des entreprises, l'objectif étant de formuler des politiques de l'innovation efficaces. Des informations sont recueillies sur les types d'innovation, les raisons qui poussent (ou non) les entreprises à innover, les collaborations et les liens entre les entreprises ou les organismes publics de recherche, ainsi que sur la circulation du savoir. On collecte également des données quantitatives sur les ventes d'innovations de produit et sur les dépenses consacrées à toute une série d'actifs au-delà de la R-D. Cependant, savoir par exemple que 60 % des entreprises nationales ont introduit un certain type d'innovation n'aide pas à comprendre pourquoi et comment l'innovation se produit, quelles sont ses retombées sur l'économie et comment elle peut être encouragée.

Pour pouvoir formuler des recommandations pratiques étayées par des données probantes, il faut une infrastructure de données de qualité, et en premier lieu, un registre des entreprises fiable. Il est important de pouvoir rapprocher différents ensembles de données et d'exploiter les fichiers administratifs. Par exemple, la possibilité de relier les données d'enquêtes sur l'innovation et les enquêtes sur les entreprises, les enquêtes sur les TIC ou les bases de données administratives sur les dépenses d'équipement des entreprises, sur les revenus, la valeur ajoutée et sur l'emploi, peut nettement améliorer la recherche empirique sur les retombées de l'innovation. Cela peut également être intéressant pour la personne interrogée si les questions n'ont pas à être répétées dans l'enquête sur l'innovation.

Toutefois, des infrastructures très performantes en matière de données sont inutiles si le milieu scientifique n’y a pas accès. Ce sont les chercheurs qui formulent les questions pertinentes et analysent les données. Des mesures doivent évidemment être prises pour veiller à la confidentialité des données afin de protéger les personnes interrogées et éviter tout conflit d’intérêts réel ou perçu de la part des chercheurs.

Dans ce domaine, il serait souhaitable que les pouvoirs publics, les statisticiens et les chercheurs s’efforcent d’améliorer les registres des entreprises, d’étudier le potentiel statistique des fichiers administratifs, de construire une infrastructure en matière de données qui exploite les liens entre les ensembles de données et sur la durée, et d’améliorer l’accès des chercheurs à cette infrastructure, tout en préservant la confidentialité des données.

Au-delà des acteurs traditionnels : le rôle de l’État dans l’innovation

Ainsi qu’on l’a vu dans ce chapitre, les pouvoirs publics (pouvoir central, autorités locales et diverses agences) offrent des services aux particuliers et aux entreprises. Ils définissent également les limites au sein desquelles l’innovation se produit, en réglementant l’activité intérieure et les échanges, et ils jouent un rôle majeur dans la promotion de l’innovation. Pour autant, si les universités et les entreprises sont couvertes par des indicateurs classiques, les mesures actuelles ne prennent pas entièrement en compte le rôle des particuliers, des consommateurs et de l’État dans le processus d’innovation. Plusieurs arguments de poids plaident en faveur de l’élaboration d’indicateurs et de définitions sur l’innovation dans le secteur public, ainsi que d’indicateurs concernant les interventions publiques visant à promouvoir l’innovation. Il est nécessaire de rendre compte de l’utilisation des fonds publics destinés à l’innovation, de s’attaquer à la hausse des coûts de la santé ou d’améliorer les résultats et la qualité de l’enseignement ou d’autres services publics.

Il n’existe pas encore de concepts admis à l’échelle internationale ni d’indicateurs comparables permettant d’étudier l’innovation dans le secteur public. Un cadre de mesure de l’innovation dans le secteur public, analogue, mais néanmoins distinct, de celui utilisé pour l’innovation dans les entreprises (*Manuel d’Oslo*, OCDE et Eurostat, 2005), offrirait une base sur laquelle élaborer une approche des activités et des services publics davantage orientée sur l’innovation, et permettrait d’effectuer des comparaisons et des analyses comparatives. La notion de « secteur public » regroupant des unités fonctionnelles très diverses (administration publique, secteur de la santé, secteur de l’éducation, etc.), il peut être nécessaire d’imaginer de nouveaux concepts, par exemple l’innovation dans l’enseignement (voir le chapitre 5) et des indicateurs différents pour prendre en compte les aspects de l’innovation liés à l’intérêt général.

L’État, les statisticiens et les chercheurs sont donc encouragés à élaborer un cadre de mesure de l’innovation dans le secteur public qui permette de déterminer dans quelle mesure les concepts et les indicateurs utilisés pour l’innovation dans les entreprises peuvent être employés et adaptés, de déterminer si des concepts et des outils de base sont envisageables au vu des spécificités du secteur public, en particulier sa complexité et son hétérogénéité, ainsi que ses structures de fonctionnement et d’incitation ; et enfin, de prendre en compte le fait que le secteur public a de multiples objectifs, notamment l’innovation à visée sociale, ce qui peut exiger une réflexion entièrement nouvelle sur ce qu’est l’innovation et sur sa place dans ce contexte.

Des indicateurs nouveaux sont également nécessaires pour orienter les politiques publiques qui soutiennent l'innovation. L'ouvrage *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard* (2010b) présente certains indicateurs expérimentaux sur les mesures directes et indirectes de soutien public à la R-D, ainsi que des indicateurs sur les modes de financement public (financements institutionnels contre financement de projet, par exemple). Les travaux doivent se poursuivre pour améliorer la comparabilité internationale de ces indicateurs, ainsi que pour élaborer des indicateurs du soutien à l'innovation au sens large (au-delà de la R-D).

Il serait souhaitable que les décideurs, les milieux scientifiques et les statisticiens encouragent la conception d'indicateurs prenant en compte la nature, la direction et l'intensité des interventions publiques en faveur de l'innovation aux niveaux régional et national. Il sera dès lors possible d'étudier les liens existant entre ces interventions et les résultats en matière d'innovation ainsi que la pertinence des mesures prises dans différents systèmes d'innovation.

Rendre compte des interactions sur le plan du savoir

La production de connaissances nouvelles résulte souvent d'un processus collectif faisant intervenir de nombreux individus et organismes, ce qui demande communication et coordination. Le savoir généré d'une manière aussi complexe mais structurée peut relever, par certains aspects, de l'intérêt général. Il peut être utile de recenser ces interactions ou ces « réseaux » au sein du cadre de mesure de l'innovation. Les réseaux peuvent être un outil de « renseignement collectif », dont les politiques visant à influencer le rythme et l'orientation de l'innovation doivent tenir compte. Ainsi, les transferts de technologies entre universités et entreprises supposent un dialogue entre elles. Une analyse croisée et fine des données bibliographiques, des données sur les brevets et autres données administratives peut aider à déterminer l'évolution de ces réseaux pluridisciplinaires et transnationaux.

Cependant, si les sciences et l'innovation s'appuient de plus en plus sur des réseaux d'acteurs dispersés, on assiste parfois à un regroupement des activités dans certains espaces ou autour de certains organismes (une grande université ou un laboratoire de recherche d'une multinationale, par exemple). L'analyse du paysage changeant des sciences, des technologies et de l'innovation demandera probablement des niveaux d'analyse nouveaux et une couverture géographique différente.

Enfin, les technologies facilitant l'innovation, telles que les TIC, les biotechnologies et les nanotechnologies qui sont en pleine évolution, reposent sur des recherches pluridisciplinaires et ont souvent une vocation générale (voir encadré 5.5) pouvant être mise à profit dans de multiples secteurs d'activité. Un cadre de mesure cohérent pour l'ensemble des technologies permettrait de comparer leurs retombées respectives.

La politique de l'innovation doit prendre en compte les caractéristiques des technologies, des acteurs et des lieux, de même que leurs interactions et leurs synergies. De nouvelles méthodes d'analyse sont nécessaires pour comprendre le comportement innovant, ses déterminants et ses incidences au niveau des individus, de l'entreprise et de l'organisation.

Les statisticiens et les chercheurs doivent envisager des stratégies pluridisciplinaires de collecte des données et de nouveaux niveaux de collecte. Il convient également d'améliorer la mesure de l'innovation dans les structures d'entreprises, les organisations et les réseaux complexes, et d'encourager l'évaluation conjointe des technologies nouvelles et habilitantes.

Au-delà des objectifs économiques : l'innovation à visée sociale et les retombées sociales de l'innovation

L'innovation peut faire partie d'un cadre d'action portant sur des enjeux de société qui dépassent l'innovation au jour le jour en entreprise. Il peut alors être nécessaire de développer l'idée d'une innovation « dictée par l'action publique » permettant également de répondre à des enjeux ou des besoins sociaux. Certaines innovations qui génèrent des recettes pour les entreprises peuvent bien sûr réduire les impacts environnementaux et améliorer le bien-être social, mais le cadre de mesure actuel s'attache au rôle de l'innovation dans les résultats économiques et parvient mal à mesurer les innovations qui contribuent à réaliser des objectifs sociaux, liés par exemple au vieillissement de la population ou au changement climatique. En outre, le cadre actuel ne couvre pas les retombées sociales de l'innovation. Ainsi, pour analyser les effets des politiques qui favorisent les entreprises innovantes, il est nécessaire de mesurer à la fois l'adoption par les entreprises de méthodes novatrices, mais aussi l'incidence de ces méthodes sur les salariés. Cette analyse serait possible en réalisant par exemple des enquêtes croisées employeurs/employés.

Il est important de promouvoir l'élaboration de concepts et d'indicateurs de l'innovation qui mettent en évidence ses retombées sur le bien-être ou sa contribution à la réalisation d'objectifs d'ordre social. Les statisticiens et les chercheurs devraient donc élaborer des concepts et des indicateurs de l'innovation répondant à des besoins sociaux, et concevoir des instruments de mesure permettant de rapprocher les retombées économiques et sociales du processus d'innovation.

Principales considérations

Les résultats d'un pays dans le domaine de l'innovation dépendent dans une large mesure de la qualité globale sa gouvernance de la science, de la technologie et de l'innovation. Au cours des vingt dernières années, le nouveau regard porté sur l'innovation a modifié les motivations et le champ de la gouvernance de la STI. La politique de la STI prenant un caractère plus stratégique, les activités dans ce domaine sont de plus en plus soumises à des critères de pertinence venant s'ajouter aux critères traditionnels de d'excellence. La mondialisation et la régionalisation ont influé sur la politique STI, et l'application de nouveaux principes de gestion publique a profondément pesé sur la façon dont les gouvernements sont organisés et assurent des services.

Encadré 7.6. Programme de mesure de l'innovation : les actions principales

1. Améliorer la mesure de l'innovation au sens large et de ses liens avec les résultats macroéconomiques

Les enquêtes sur la science, la technologie et l'innovation doivent être repensées pour prendre en compte une notion plus générale de l'innovation et de meilleurs instruments de mesure sont nécessaires pour établir les liens entre les politiques en matière de science, de technologie et d'innovation et la croissance économique. Actions principales :

- Mesurer et évaluer les actifs immatériels.
- Repenser le cadre de mesure de l'innovation pour définir et hiérarchiser les domaines sur lesquels des enquêtes doivent être menées ou modifiées.
- Harmoniser les données d'enquête et les données administratives avec les agrégats économiques.

2. Investir dans une infrastructure de données exhaustive et de qualité afin de mesurer les déterminants et les retombées de l'innovation

Pour pouvoir formuler des recommandations pratiques judicieuses, il faut pouvoir s'appuyer sur une infrastructure de données de qualité, notamment au niveau infranational. La clé de voûte d'une telle infrastructure réside dans un registre des entreprises de haute qualité. Le rapprochement de différents ensembles de données et l'exploitation des fichiers administratifs permettront d'améliorer l'analyse et de réduire la charge de travail pour les déclarants. Actions principales :

- Améliorer les registres des entreprises.
- Exploiter le potentiel statistique des fichiers administratifs.
- Améliorer l'infrastructure de données au niveau infranational.
- Établir une infrastructure en matière de données qui permette de croiser les données et qui soit facilement accessible aux chercheurs, tout en préservant la confidentialité des entreprises et des personnes.

3. Reconnaître le rôle de l'innovation dans le secteur public et promouvoir sa mesure

Il importe de rendre compte de l'utilisation des deniers publics, de mesurer l'efficacité de l'élaboration et de l'application des politiques et des services publics et d'améliorer les résultats et la qualité des services publics grâce à l'innovation. Actions principales :

- Élaborer un cadre de mesure de l'innovation dans le secteur public concernant la prestation des services publics, la santé et l'éducation.
- Concevoir des indicateurs qui rendent compte de la nature, de l'orientation et de l'importance du soutien public à l'innovation, au niveau régional et au plan national.

4. Promouvoir l'élaboration de nouvelles méthodes statistiques et approches pluridisciplinaires de la collecte des données

La politique de l'innovation doit prendre en compte les caractéristiques des technologies, des acteurs et des lieux, de même que leurs interactions et leurs synergies. De nouvelles méthodes d'analyse de caractère pluridisciplinaire sont nécessaires pour comprendre le comportement innovant, ses déterminants et ses incidences au niveau des individus, de l'entreprise et de l'organisation. Actions principales :

- Élaborer des approches pluridisciplinaires de la collecte de données et de nouveaux niveaux de collecte.
- Améliorer la mesure de l'innovation dans les structures d'entreprises, les organisations et les réseaux complexes.
- Promouvoir la mesure conjointe des technologies nouvelles et habilitantes.

5. Promouvoir la mesure de l'innovation à visée sociale et des retombées sociales de l'innovation

Le cadre de mesure actuel ne couvre pas les retombées sociales de l'innovation. Il importe d'encourager l'élaboration d'indicateurs qui permettent d'évaluer les incidences de l'innovation sur le bien-être ou leur contribution à la réalisation des objectifs sociaux. Actions principales :

- Élaborer des indicateurs de l'innovation répondant à des besoins sociaux.
- Concevoir des instruments de mesure permettant de rapprocher les retombées économiques et sociales du processus d'innovation.

Malgré les adaptations en cours dans les organisations, la conception des politiques et la mise en œuvre de l'action publique, la politique de la STI doit être mieux coordonnée et rendue plus cohérente. La mondialisation et la régionalisation ont conduit à une architecture de gouvernance à plusieurs niveaux. Et si les nouvelles pratiques en matière de gestion publique ont amélioré l'efficacité gouvernementale, elles se sont également traduites par une prolifération d'agences et un système plus fragmenté. Les nouveaux regards portés sur ce qu'implique l'innovation ont élargi les domaines d'action pris en compte. Il en résulte une fragmentation d'une multitude de politiques de la STI entre un large éventail de ministères, d'agences et de niveaux d'administration.

Il est donc urgent de rechercher une meilleure coordination et une plus grande cohérence. Malgré la tendance générale à la complexité et la fragmentation, la demande d'action collective efficace et cohérente s'intensifie de fait. Les décideurs sont donc devenus davantage sensibles au rôle joué par les conditions cadres pour l'innovation, au-delà de la politique de la STI (concurrence sur le marché, environnement réglementaire, etc.). Les parties prenantes demandent à juste titre des réponses intégrées à des enjeux sociétaux qui transcendent les frontières nationales et les disciplines. Les pressions sont fortes pour hiérarchiser les dépenses publiques affectées à la STI. La dimension internationale est également devenue un aspect essentiel de la gouvernance de la STI. Pour conforter les mesures prises et conserver son adaptabilité à l'action publique, l'évaluation, la responsabilisation et l'apprentissage international doivent être encouragés et les acteurs et les ressources doivent être mobilisés.

L'amélioration des indicateurs de l'innovation est essentielle pour l'élaboration et l'évaluation de l'action publique et pour promouvoir l'innovation dans les entreprises, le secteur public et la société dans son ensemble. Toutefois, les indicateurs actuels de l'innovation mettent l'accent sur les intrants du processus d'innovation plutôt que sur ses résultats, et les chiffres ou indices agrégés disponibles ne rendent pas compte de façon adéquate de la diversité des acteurs et processus de l'innovation et des liens qu'ils entretiennent. Les efforts dans ce domaine doivent être poursuivis.

Les principes d'action suivants se dégagent de l'analyse :

1. Veiller à la cohérence des politiques en faisant de l'innovation une composante centrale de l'action gouvernementale, ce qui suppose une vigoureuse impulsion politique au plus haut niveau. Permettre aux acteurs régionaux et locaux de stimuler l'innovation tout en assurant une double coordination, entre les régions et avec les efforts nationaux. Favoriser les décisions étayées par des données concrètes et la transparence des politiques en mettant le travail de mesure au cœur de l'action menée en faveur de l'innovation.

- a) *Garantir la cohérence des politiques.* Une approche intersectorielle des politiques d'innovation est nécessaire pour encourager l'innovation sous toutes ses formes. Cela nécessite des plateformes stables pour la coordination des actions, une priorité donnée aux politiques qui s'inscrivent dans le moyen et le long terme et une attention des décideurs aux plus hauts niveaux. Il faut également veiller à la cohérence et aux complémentarités entre les niveaux local, régional et national.
- b) *Encourager l'innovation au niveau régional.* La politique nationale doit permettre aux acteurs régionaux de favoriser l'innovation dans leur propre contexte, en s'appuyant sur les forces et sur les structures établies à l'échelon local. Les politiques régionales peuvent aider à tirer parti de ces externalités positives en améliorant l'efficacité des

interactions entre partenaires et en renforçant l'échange de savoir et les liens entre eux. Les régions peuvent être en mesure de travailler en se rapprochant « du marché » si elles ciblent des acteurs locaux tels que des établissements de recherche et d'enseignement supérieur, des secteurs spécifiques ou certains types d'entreprises.

- c) *Impliquer les parties prenantes dans l'élaboration des politiques.* La diversification des acteurs de l'innovation et l'impact accru de l'innovation sur la société nécessitent l'implication des parties prenantes dans la formulation des politiques de l'innovation. Leur participation peut aider à bâtir une vision partagée des objectifs et à renforcer l'efficacité des politiques face aux demandes de la société.
- d) *Évaluer les politiques et améliorer leur efficacité.* L'évaluation des politiques est indispensable pour améliorer l'efficacité et l'efficience des politiques de promotion de l'innovation. Une évaluation efficace est aussi essentielle pour assurer la légitimité et la crédibilité des interventions publiques dans les processus d'innovation. Il faut améliorer les démarches et les méthodes d'évaluation afin de tirer parti de l'élargissement de l'innovation ; il faut aussi mieux intégrer les évaluations dans le processus d'élaboration des politiques.
- e) *Améliorer la mesure de l'innovation.* Pour améliorer les données dont on dispose pour étayer les politiques en faveur de l'innovation, il faut perfectionner toute une série d'indicateurs permettant de comptabiliser les investissements dans des actifs immatériels, de mesurer les résultats et les retombées, et de comprendre le processus d'innovation, y compris sa dimension géographique. Il faut pour cela investir dans les infrastructures et les recoupements de données.

Références

- 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 », in R. Nelson (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press, Princeton, pp. 609-625.
- Flanagan, K., E. Uyarra et M. Laranja (2010), « The ‘Policy Mix’ for Innovation: Rethinking Innovation Policy in a Multi-level, Multi-actor Context », *Manchester Institute of Innovation Research Working Paper Series*, University of Manchester.
- Gassler, H. *et al.* (2004), *Priorities in Science and Technology Policy – An International Comparison*, Joanneum Research, Vienne.
- Geroski, P. (1995), « Markets for Technology: Knowledge, Innovation and Appropriability », in Stoneman, P. (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*, Blackwell, Oxford, pp. 90-131.
- Guinet, J., G. Hutschenreiter et M. Keenan (2009), « Innovation Strategies and Growth: Insights from OECD Countries », in V. Chandra, D. Eröcal, P.C. Padoan and C.A. Primo Braga (eds.) (2009), *Innovation and Growth. Chasing a Moving Frontier*, OCDE et Banque mondiale, Paris, pp. 85-105.
- Metcalf, J.S. (1995), « The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives », in Stoneman, P. (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*, Blackwell, Oxford, pp. 409-512.
- OCDE (1991), *Choisir les priorités scientifiques et technologiques*, OCDE, Paris.
- OCDE (1998), Numéro spécial « Politique de l’innovation et de la technologie : Nouveaux fondements et nouvelles approches », *STI Revue* n° 22, OCDE, Paris.
- OCDE (1999), *Gérer les systèmes nationaux d’innovation*, OCDE, Paris.
- OCDE (2004), « Les partenariats public/privé pour l’innovation », chapitre 3 de *Science, technologie et industrie : Perspectives de l’OCDE 2004*, OCDE, Paris, pp. 88-111.
- OCDE (2005a), *Governance of Innovation Systems – Volume 1: Synthesis Report*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006a), *Examens de l’OCDE des politiques d’innovation : Suisse*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006b), *Government R&D Funding and Company Behaviour: Measuring Behavioural Additionality*, OCDE, Paris.
- OCDE (2007a), *Examens de l’OCDE des politiques d’innovation : Luxembourg*, OCDE, Paris.
- OCDE (2007b), *OECD Reviews of Innovation Policy: New Zealand*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008), *OECD Reviews of Regional Innovation: The North of England*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009), *Chile’s National Innovation Council for Competitiveness: Interim Assessment and Outlook*, OCDE, Paris.

- OCDE (2010a), *Improving Research Performance in Science and Technology: The Role of Evaluation*, OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE (2010b), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris.
- OCDE et Eurostat (2005), *Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*, 3^{ème} édition, OCDE, Paris.
- Rodrik, D. (2008), *One Economics, Many Recipes: Globalisation, Institutions and Economic Growth*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Schick, A. (2002), « Agencies in Search of Principles », in OCDE, *Distributed Public Governance: Agencies, Authorities and Other Government Bodies*, OCDE, Paris.
- Smith, K. (2000), « Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy », *Enterprise and Innovation Management Studies*, vol. 1, n° 1, pp. 73-102.
- Stoneman, P. (1987), *The Economic Analysis of Technology Policy*, Clarendon Press, Oxford.

Chapitre 8

La voie à suivre

Le présent chapitre met en lumière l'approche vaste et pluridisciplinaire de ce rapport, qui s'appuie sur les travaux de l'OCDE dans le domaine de l'innovation. On y trouvera également une présentation succincte de certains éléments du programme futur d'analyse et d'orientation de l'action publique dans le domaine de l'innovation.

Introduction

Au cours des dernières décennies, les travaux de l'OCDE sur l'innovation et la performance économique ont mis l'accent sur l'évaluation des performances des pays en matière d'innovation et sur l'efficacité des conditions cadres et des interventions des pouvoirs publics, à travers le prisme d'un cadre d'analyse des systèmes nationaux d'innovation. Ce cadre tient compte des relations entre les divers acteurs et envisage de plus en plus la gouvernance des systèmes d'innovation dans une perspective intersectorielle. Plus récemment, la mondialisation de la R-D et l'évolution dans la nature de l'innovation ont mobilisé l'attention. S'appuyant sur un très grand nombre de travaux de l'OCDE, le présent rapport apporte à l'analyse de l'innovation et les politiques qui contribuent à la dynamiser une approche renouvelée, plus large et pluridisciplinaire.

Comme on l'a vu dans les chapitres précédents, la réalisation des objectifs fondamentaux de l'action publique passe par une approche stratégique, nécessaire pour encourager l'innovation. Au sortir de la récession, alors que les autres sources de croissance perdent de leur importance et que les enjeux planétaires, au contraire, prennent de l'ampleur, il est impératif de mobiliser plus efficacement l'innovation, qui a toujours été et doit demeurer un facteur déterminant d'élévation du niveau de vie.

Pour être efficace, la politique de l'innovation doit tenir compte de la façon dont s'opère l'innovation aujourd'hui ; celle-ci recouvre des activités très diverses : R-D, changement organisationnel, formation au niveau de l'entreprise, expérimentations, marketing et design. L'innovation se produit rarement de façon isolée ; c'est un processus éminemment interactif qui fait appel à un réseau d'acteurs, d'institutions et d'usagers, toujours plus divers et nombreux, dans le monde entier.

Le présent rapport propose une approche large et systémique pour dynamiser l'innovation par la convergence et la synergie des politiques à même de la stimuler. Les cinq priorités définies dans les chapitres précédents et récapitulées dans l'encadré 8.1 peuvent constituer le point de départ de stratégies nationales et collectives pour des politiques propres à susciter une innovation qui bénéficiera aux populations et contribuera à relever les grands défis du XXI^e siècle. Ces priorités peuvent être appliquées dans différents contextes et situations, en tenant compte des atouts et besoins spécifiques des pays.

Encadré 8.1. Principes d'action en faveur de l'innovation

1. Doter les individus des moyens nécessaires pour innover

- Les systèmes d'enseignement et de formation devraient doter les individus des bases nécessaires pour acquérir et développer la large palette de compétences qu'exige l'innovation sous toutes ses formes, y compris la souplesse voulue pour se perfectionner et s'adapter aux mutations du marché. Pour que le lieu de travail soit aussi un lieu d'innovation, il faut veiller à ce que les politiques de l'emploi facilitent des changements organisationnels efficaces.
- Donner aux consommateurs les moyens de prendre une part active au processus d'innovation.
- Favoriser une culture entrepreneuriale en développant les compétences et la tournure d'esprit nécessaires à une entreprise créative.

2. Libérer l'innovation

- Veiller à ce que les conditions-cadres soient solides, favorables à la concurrence et à l'innovation, et complémentaires.
- Mobiliser des financements privés pour l'innovation en favorisant le bon fonctionnement des marchés de capitaux et en facilitant l'accès des nouvelles entreprises au financement, notamment aux premiers stades de l'innovation. Encourager la diffusion des pratiques optimales d'information financière sur les investissements incorporels et élaborer des stratégies de soutien à l'innovation qui soient en harmonie avec le marché.
- Favoriser l'ouverture des marchés, le dynamisme et la compétitivité du secteur des entreprises ainsi qu'une culture de la prise de risque « réfléchie » et de l'activité créative. Encourager l'innovation dans les petites et moyennes entreprises, en particulier dans les nouvelles.

3. Créer et mettre en application le savoir

- Investir suffisamment dans un système de recherche publique efficace et améliorer la gouvernance des établissements de recherche. Veiller à la cohérence des divers niveaux de financement de la R-D.
- S'assurer qu'une infrastructure du savoir moderne et fiable est en place pour soutenir l'innovation et qu'elle s'accompagne d'une réglementation propice à un accès ouvert aux réseaux et à la concurrence sur le marché. Créer un environnement stratégique et réglementaire adapté, permettant le développement responsable de technologies et leur convergence.
- Faciliter des flux de savoir efficaces et favoriser le développement de réseaux et de marchés permettant la création, la circulation et la diffusion de connaissances et complétés par un régime efficace de droits de propriété intellectuelle.
- Favoriser l'innovation dans le secteur public, à tous les niveaux d'administration, afin d'améliorer la prestation des services publics, leur efficacité, leur portée et leur équité, et de créer des externalités positives dans le reste de l'économie.

4. Mobiliser l'innovation pour relever les défis planétaires et sociaux

- Améliorer la coopération scientifique et technologique internationale et les transferts de technologie, y compris par l'élaboration de mécanismes internationaux de financement de l'innovation et de partage des coûts.
- Assurer la prévisibilité du cadre d'action afin de favoriser la souplesse et les incitations nécessaires pour mettre l'innovation au service des enjeux mondiaux dans les pays développés et les pays en développement, et encourager l'invention et l'adoption de technologies rentables.
- Pour stimuler l'innovation en tant qu'outil de développement, renforcer le socle de l'innovation dans les pays à faible revenu, notamment par un accès financièrement abordable aux technologies modernes. Encourager l'esprit d'entreprise dans l'ensemble de l'économie, et permettre aux entrepreneurs de tenter des expériences, d'investir et de se développer dans des activités créatives, notamment autour de l'agriculture.

5. Améliorer la gouvernance des politiques au profit de l'innovation

- Veiller à la cohérence des politiques en faisant de l'innovation une composante centrale de l'action gouvernementale, ce qui suppose une vigoureuse impulsion politique au plus haut niveau. Permettre aux acteurs régionaux et locaux de stimuler l'innovation tout en assurant une double coordination, entre les régions et avec les efforts nationaux. Favoriser les décisions étayées par des données concrètes et la transparence des politiques en mettant le travail de mesure au cœur de l'action menée en faveur de l'innovation.

Les enjeux de l'action publique varient selon les pays, suivant leur structure économique, leur niveau de développement, leur culture et leurs institutions. Le degré de priorité attribué à chacun de ces principes dépend de la nature et de l'état du système d'innovation de chaque pays, car il n'existe pas de formule universelle. Cependant, compte tenu des interactions à l'œuvre à l'intérieur du système d'innovation, il importe d'être attentif à tous les domaines d'action afin d'en améliorer le fonctionnement. Le message véhiculé dans le présent rapport est qu'en adhérant à une vision mobilisatrice – avec l'ambition de la concrétiser en menant des politiques cohérentes et concertées – les pouvoirs publics peuvent, partout dans le monde, miser sur l'innovation pour améliorer les performances économiques, répondre aux enjeux sociaux et améliorer le bien-être, moyennant une coordination à la fois horizontale et verticale des politiques. Soutenue par un bon dosage des politiques, l'innovation se révélera avantageuse pour tous et permettra d'améliorer le bien-être aux niveaux tant national que mondial.

En envisageant l'innovation dans la large perspective décrite ici, il est important tout particulièrement de concilier au mieux d'une part les politiques visant la création de nouvelles connaissances et d'innovations, et d'autre part celles qui ont pour objectif d'en favoriser l'adoption et la diffusion dans l'économie. C'est seulement par une stratégie cohérente et globale, faisant correspondre l'offre de savoir et d'innovation et la demande des entreprises et des particuliers, qu'il sera possible d'améliorer durablement les performances en matière d'innovation et de les optimiser pour répondre aux besoins de la société.

Les travaux futurs et la voie à suivre

Maintenant plus que jamais, le soutien de l'innovation doit s'appuyer sur une approche stratégique pour la réalisation des objectifs fondamentaux des politiques publiques. Au moment où les pays émergent de la récession, et où les autres sources de croissance voient leur importance diminuer et les défis mondiaux s'accroissent, l'innovation doit être mise à profit de manière plus efficace.

La Stratégie pour l'innovation de l'OCDE propose une approche générale à l'échelle du système, qui fédère des politiques à même par complémentarité de stimuler l'innovation. Ensemble, les cinq priorités énoncées ci-dessus peuvent contribuer à l'élaboration de stratégies nationales et collectives pour des politiques qui feront que l'innovation est au service de la collectivité et aide à relever les grands défis du XXI^e siècle. Celles-ci peuvent être appliquées dans différents contextes et situations, et tiennent compte des atouts et besoins spécifiques.

Le concept d'innovation au sens large adopté dans ce rapport fait ressortir la nécessité de transcender les frontières entre les institutions, les secteurs, les domaines de formation, les disciplines universitaires et les pays. Cette priorité donnée à l'établissement de passerelles se différencie des nombreuses politiques d'innovation qui sont de nature verticale, et ciblent un domaine, un secteur, une technologie ou un contexte local particulier. Cette vision élargie de l'innovation nécessite des efforts concertés pour trouver une meilleure adéquation entre d'un côté les actions sur l'offre et de l'autre la demande, s'agissant notamment du rôle des marchés, et pour répondre aux attentes des consommateurs et de la société en général.

La Stratégie pour l'innovation de l'OCDE reconnaît que les défis auxquels doivent répondre les politiques publiques nationales diffèrent, suivant la structure économique, le niveau de développement, la culture et les institutions des pays. Son message est qu'une vision mobilisatrice - et l'ambition de la réaliser à travers la cohérence et la coordination efficace des politiques – peuvent aider les gouvernements du monde entier à utiliser l'innovation comme un outil pour améliorer la performance économique, relever les défis sociétaux et améliorer le bien-être. Cela exige une coordination tant horizontale que verticale des politiques. Avec la bonne combinaison de politiques en place, l'innovation permettra d'améliorer le bien-être aux niveaux tant national que mondial.

La cohérence des politiques est également nécessaire pour que les pays retirent de la valeur de l'innovation aux plans national, régional et local. Dans une économie mondiale fortement interconnectée, les entreprises et les gouvernements devront faire des choix et fixer des priorités pour les domaines dans lesquels ils peuvent parvenir à atteindre l'excellence et une masse critique. Des atouts locaux, tels qu'un solide capital humain, des institutions et des réseaux de connaissances, des services locaux bien développés, des facteurs sociaux et des possibilités d'emplois sont la clé pour attirer les entreprises, notamment les entreprises multinationales, et le personnel de valeur dans des lieux ou pays spécifiques et pour développer des pôles locaux d'activités. Ce sont les fondements sur lesquels une collaboration avec d'autres entreprises et pays peut être édiflée, et des choix stratégiques et sélectifs doivent être faits.

Dans cette approche plus large de l'innovation, il est particulièrement important d'équilibrer les politiques visant la création de nouvelles connaissances et d'innovations, avec celles qui visent à favoriser leur intégration et leur diffusion dans l'économie. Les initiatives publiques doivent également prendre en compte la nouvelle nature de l'innovation. Il faudra donc mettre l'accent sur les aspects suivants :

- Une priorité plus stratégique donnée au rôle que jouent les politiques d'innovation dans la réalisation d'une croissance plus forte, plus saine et plus juste.
- L'élargissement des politiques destinées à promouvoir l'innovation, par delà la science et la technologie, compte tenu du fait que l'innovation implique un large éventail d'acteurs et d'investissements dans des actifs incorporels.
- Des politiques d'enseignement et de formation adaptées aux besoins de la société actuelle pour donner aux individus dans l'ensemble de la société la possibilité d'être créatifs, de participer à l'innovation, et d'en recueillir les fruits.
- Une plus grande attention politique portée à la création et la croissance de nouvelles entreprises et à leur rôle dans la création d'innovations de rupture et de nouveaux emplois.
- De meilleurs mécanismes pour favoriser la diffusion et l'application des connaissances grâce à des réseaux et des marchés efficients.
- De nouvelles approches et de nouveaux mécanismes de gouvernance de la coopération internationale en science et en technologie pour aider à relever les défis mondiaux et partager les coûts et les risques.
- Des cadres pour la mesure de l'innovation - considérée au sens large et en termes de réseaux – et de ses impacts, de manière à guider l'action publique.

Cette approche systémique soulève de nombreuses questions, et une analyse comparative plus poussée est nécessaire pour mieux comprendre les changements en cours dans les processus d'innovation et la façon dont l'action publique peut le mieux y répondre. En particulier, des efforts sont nécessaires pour remédier à une partie des discordances entre certaines conditions cadres et les politiques ciblées sur l'innovation. Ainsi, la multiplication des modèles ouverts, qui conduit à une plus grande collaboration entre les entreprises, ouvre des possibilités de collusion anticoncurrentielle qui peuvent réduire les incitations à innover. Les efforts en faveur de politiques d'innovation tirées par la demande doivent éviter le protectionnisme et préserver la concurrence. Par ailleurs, la gouvernance de la coopération multilatérale en matière d'innovation nécessitera une attention accrue, alors que la communauté internationale est à la recherche de solutions collectives aux problèmes mondiaux. L'OCDE continuera d'explorer ces domaines et d'encourager le débat à leur sujet dans les mois et les années à venir.

L'OCDE se tient prête à aider les gouvernements et les instances internationales à utiliser la Stratégie pour l'innovation dans l'élaboration de leurs approches pour trouver des solutions nationales et mondiales. Cette activité contribuera aussi à la Stratégie pour une croissance verte de l'OCDE, demandée par les ministres en 2009, et au Projet de l'OCDE « Mesurer le progrès des sociétés ». La mise en œuvre de la Stratégie sera un processus évolutif, qui bénéficiera d'un suivi, d'examen par les pairs et de l'échange d'expériences et de bonnes pratiques de politique publique.

Dans les mois à venir, l'OCDE pourrait élaborer un manuel sur les politiques publiques qui donnerait des conseils et des orientations pratiques aux pays cherchant à mettre en œuvre une stratégie pour l'innovation. Elle a également produit un compendium d'indicateurs (*Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*) qui aidera les pays à évaluer leurs propres performances et à suivre la mise en œuvre de la Stratégie par les gouvernements. La construction d'indicateurs robustes de l'innovation est une entreprise de longue haleine qui doit être poursuivie et soutenue aux niveaux national et international.

Comme mentionné dans l'introduction au rapport, l'élaboration de la Stratégie pour l'innovation de l'OCDE s'est appuyée sur des consultations avec des responsables publics et des parties prenantes dans les capitales nationales. L'OCDE continuera d'encourager le dialogue au sein des gouvernements, entre les différents acteurs et entre les pays dans le domaine de l'innovation.

Annexe A

Consultation

La présente annexe récapitule la participation des Comités et groupes de travail de l'OCDE au projet, le processus de consultation des parties prenantes et les différentes manifestations qui ont contribué à l'élaboration de la Stratégie de l'OCDE pour l'innovation.

Participation des organes de l'OCDE

Le Conseil de l'OCDE et les organes travaillant dans les domaines suivants : science et technologie ; industrie et entrepreneuriat ; information et communications ; statistiques ; gouvernance publique ; développement territorial ; politique à l'égard des consommateurs ; échanges ; investissements ; concurrence ; fiscalité ; développement ; environnement ; éducation et formation.

Groupe consultatif d'experts

Un groupe consultatif d'experts s'est réuni à trois reprises au cours du projet. Il a formulé des avis sur le plan et l'exécution de la Stratégie pour l'innovation ainsi que sur les résultats qui en sont attendus. Ces experts étaient désignés par les gouvernements des pays membres et de certains autres pays. Par ailleurs, le Comité consultatif économique et industriel auprès de l'OCDE (BIAC) et la Commission syndicale consultative auprès de l'OCDE (TUAC) ont également fournis des retours d'informations et des avis sur le projet.

On trouvera la liste des représentants à l'adresse suivante :
www.oecd.org/innovation/strategie

Tables rondes sur la Stratégie pour l'innovation

Pour recueillir des avis sur les projets de principes d'action proposés et la Stratégie, s'assurer qu'ils correspondent aux réalités nationales et examiner les possibilités de les mettre en application dans différents contextes nationaux, une série de discussions en table ronde à haut niveau ont eu lieu dans un certain nombre de capitales de pays de l'OCDE entre novembre 2009 et janvier 2010. Souvent, ces tables rondes réunissaient les représentants de plusieurs pays faisant partie de la même région géographique.

Au 31 mars 2010 s'étaient tenues 13 de ces rencontres sur la Stratégie pour l'innovation, dans les pays suivants : Mexique, Espagne, Japon, France, pays nordiques, Autriche, Canada, Australie, Corée, Belgique, Italie et République tchèque. Elles ont réuni les représentants de 25 pays.

Ateliers/séminaires

Au cours du projet se sont tenus près d'une centaine d'ateliers, de séminaires et de conférences à travers le monde sur un large éventail de sujets. On en trouvera la liste complète à l'adresse suivante : www.oecd.org/innovation/strategie.

Portail sur l'innovation

Un portail web sécurisé a été créé pour appuyer l'élaboration de la Stratégie pour l'innovation en facilitant un échange d'idées informelle, ouvert et fécond entre les parties prenantes à la Stratégie. Ce portail constitue un espace de convergence pour le partage des connaissances et la collaboration en temps réel via un forum de discussion électronique.

ÉDITIONS OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
IMPRIMÉ EN FRANCE
(92 2010 06 2 P) ISBN 978-92-64-08348-6 - n° 57392 2010

La stratégie de l'OCDE pour l'innovation

POUR PRENDRE UNE LONGUEUR D'AVANCE

Innover au moment opportun et de manière ciblée stimule la productivité, favorise la croissance économique et aide à résoudre les problèmes de société. Mais comment les gouvernements peuvent-ils encourager davantage de personnes à innover et accroître le temps consacré à l'innovation ? Et comment rendre les administrations elles-mêmes plus innovantes ?

La stratégie de l'OCDE pour l'innovation propose un ensemble de principes visant à encourager l'innovation par les individus (aussi bien dans le cadre de leur travail qu'en tant que consommateurs), dans les entreprises et au sein des administrations. Elle examine en profondeur l'évolution de l'innovation, son ampleur, sa géographie et ses modalités. À partir de recherches et de données récentes, elle propose un large cadre d'action en faveur de l'innovation.

Pour obtenir de plus amples informations sur la stratégie de l'OCDE pour l'innovation, voir www.oecd.org/innovation/strategie.

Pour en savoir plus

Mesurer l'innovation : Un nouveau regard

Le texte complet de cet ouvrage est disponible en ligne aux adresses suivantes :

www.sourceocde.org/questionssociales/9789264083486

www.sourceocde.org/gouvernance/9789264083486

www.sourceocde.org/scienceTI/9789264083486

Les utilisateurs ayant accès à tous les ouvrages en ligne de l'OCDE peuvent également y accéder *via* :

www.sourceocde.org/9789264083486

SourceOCDE est une bibliothèque en ligne qui a reçu plusieurs récompenses. Elle contient les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'OCDE. Pour plus d'informations sur ce service ou pour obtenir un accès temporaire gratuit, veuillez contacter votre bibliothécaire ou SourceOECD@oecd.org.