



# Vers le numérique : Forger des politiques au service de vies meilleures



# **Vers le numérique : Forger des politiques au service de vies meilleures**

Ce rapport a été déclassifié par le Comité de la politique de l'économie numérique (CPEN), le comité pilote pour le projet « Vers le numérique », le 7 janvier 2019 par procédure écrite et préparé pour publication par le Secrétariat de l'OCDE.

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

**Merci de citer cet ouvrage comme suit :**

OCDE (2019), *Vers le numérique : Forger des politiques au service de vies meilleures*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/7cba1873-fr>.

ISBN 978-92-64-89097-8 (imprimé)  
ISBN 978-92-64-92436-9 (pdf)  
ISBN 978-92-64-81583-4 (HTML)  
ISBN 978-92-64-59213-1 (epub)

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

**Crédits photo :** Couverture © Sylvain Fraccola et Christoph Schmid.

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : [www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm](http://www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm).

© OCDE 2019

---

La copie, le téléchargement ou l'impression du contenu OCDE pour une utilisation personnelle sont autorisés. Il est possible d'inclure des extraits de publications, de bases de données et de produits multimédia de l'OCDE dans des documents, présentations, blogs, sites internet et matériel pédagogique, sous réserve de faire mention de la source et du copyright. Toute demande en vue d'un usage public ou commercial ou concernant les droits de traduction devra être adressée à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Toute demande d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales devra être soumise au Copyright Clearance Center (CCC), [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com), ou au Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).

---

## Avant-propos

La transformation numérique est maintenant une actualité pour les économies, les administrations et les sociétés du monde entier. Bien qu'amorcée depuis près d'un demi-siècle, le rythme des changements s'accélère, à mesure que les technologies numériques évoluent rapidement et s'entremêlent de façon inédite et innovante, poussant la transformation numérique dans des directions nouvelles et souvent imprévisibles. En même temps, sous l'effet de la poursuite du déploiement des infrastructures de communication, de la prolifération des technologies numériques, à l'instar des smartphones, synonymes d'informatique omniprésente et de la génération de volumes considérables de données de toutes sortes, les données deviennent un actif stratégique de premier ordre. Les technologies numériques et les flux de données à grande échelle transforment radicalement la façon dont les individus vivent et travaillent, interagissent les uns avec les autres, prennent part à l'activité économique et communiquent avec les pouvoirs publics.

Nombre d'observateurs comparent la transformation numérique avec les précédentes révolutions industrielles, déclenchées en leur temps par des technologies génériques comme la vapeur ou l'électricité. Que l'époque actuelle soit celle du Deuxième âge de la machine, de la Troisième vague, de l'Industrie 4.0 ou de la Société 5.0, des mutations profondes s'opèrent. La révolution à l'œuvre n'épargne aucun pays et l'importance des technologies numériques est mise en avant dans les Objectifs de développement durable des Nations Unies, qui font de l'accès aux technologies de l'information et des communications et de l'accès universel à l'internet à un coût abordable l'une des cibles phares pour transformer le monde actuel.

La transformation numérique de l'économie et de la société promet de stimuler l'innovation, de générer des gains d'efficacité, d'améliorer les services et, en faisant ceci, de favoriser la croissance de la productivité. Qui plus est, grâce aux technologies, les individus peuvent prendre part plus facilement aux activités économiques et sociales. Mais ces avantages s'accompagnent également de défis nouveaux, puisque la transformation numérique modifie la nature et la structure des organisations, des marchés et des communautés, qui suscite des inquiétudes quant aux emplois et compétences, au respect de la vie privée et à la sécurité, et remet en cause les notions d'équité et d'inclusion.

La concrétisation des opportunités et la prise en charge des défis, loin d'être automatiques, pourraient nécessiter l'intervention des pouvoirs publics afin de mettre la transformation numérique au service de la croissance et du bien-être. Le moment est venu pour les individus, les pouvoirs publics et l'ensemble des parties prenantes d'inventer un avenir numérique et de tirer profit des formidables possibilités apportées par cette transformation qui a pour but d'améliorer la vie des citoyens, tout en veillant à ne laisser personne de côté.

Ce rapport met en valeur ce que l'on connaît sur le potentiel de la politique, ainsi que les domaines et les problématiques que l'on doit mieux maîtriser, afin que tout le monde puisse bénéficier de la transformation numérique et de son impact positif sur la croissance et le bien-être. Il présente les travaux menés en 2017-18 dans le cadre du projet de l'OCDE « Vers le numérique » et d'autres travaux pertinents de l'Organisation dans ce domaine. L'objectif est d'aider à mieux comprendre les moteurs de la transformation numérique et d'offrir une vision d'ensemble, à l'échelle de l'économie et de la société, des tendances, des répercussions et des problématiques phares liées au numérique appelant une action coordonnée des pouvoirs publics. Enfin, il expose une stratégie numérique ambitieuse pour l'avenir, pour l'OCDE et au-delà.

## Remerciements

Le présent rapport expose les principaux éclairages et les conclusions phares du projet de l'OCDE « Vers le numérique » mené sur la période 2017-18 sous l'égide du Comité de la politique de l'économie numérique de l'OCDE, présidé par M. Wonki Min (Corée). Le projet est piloté par la Direction de la science, de la technologie et de l'innovation de l'OCDE, sous la supervision d'Andrew Wyckoff, Directeur ; de Dirk Pilat, Directeur adjoint ; et d'Anne Carblanc, Chef de la Division de la politique de l'économie numérique. Molly Leshner a assuré la coordination de la première phase du projet (2017-18).

Ce rapport a été coordonné et rédigé par Molly Leshner, David Gierten et Angela Attrey. Il a bénéficié de la contribution du Secrétariat de neuf Directions de l'OCDE, à savoir la Direction de la science, de la technologie et de l'innovation (Brigitte Acoca, Matej Bajgar, Laurent Bernat, Sarah Box, Frédéric Bourassa, Sara Calligaris, Flavio Calvino, François Chantret, Agnès Cimper, Alessandra Colecchia, Chiara Criscuolo, Gallia Daor, Timothy DeStefano, Michael Donohue, Alexia Gonzalez-Fanfalone, Dominique Guellec, Peter Horvát, Nick Johnstone, Daniel Ker, Elif Köksal-Oudot, Anna-Sophie Liebender, Christopher Lomax, Luca Marcolin, Pierre Montagnier, Alistair Nolan, Sam Paltridge, Caroline Paunov, Karine Perset, Lorryne Porciuncula, Carthage Smith, Vincenzo Spiezia, Christian Reimsbach-Kounatze, Elettra Ronchi, Mariagrazia Squicciarini, Jonathan Timmis, Kila Walser, Colin Webb, Verena Weber et Jeremy West) ; le Centre de politique et d'administration fiscales (Andrew Auerbach, David Bradbury, Julien Jarrige, Giorgia Maffini, Caroline Malcolm et Anna Milanez) ; la Direction des statistiques et des données (Nadim Ahmad, Fabienne Fortanier, John Mitchell, Fabrice Murtin, Jennifer Ribarsky, Paul Schreyer, Vincent Siegerink, Peter van de Ven et Jorrit Zwijnenburg) ; le Département des affaires économiques (Peter Gal, Giuseppe Nicoletti, Stéphane Sorbe et Christina Timiliotis) ; la Direction de l'éducation et des compétences (Stéphanie Jamet, Deborah Roseveare et Stéphan Vincent-Lancrin) ; la Direction de l'emploi, du travail et des affaires sociales (Stijn Broecke et Paolo Falco) ; la Direction des affaires financières et des entreprises (Sean Ennis, Stephen Lumpkin, Mathilde Mesnard, Flore-Anne Messy et Gert Wehinger) ; la Direction de la gouvernance publique (Jack Radisch, Jacob Arturo Rivera Pérez, Barbara Ubaldi et João Vasconcelos) ; et la Direction des échanges et de l'agriculture (Rachel Bae, Francesca Casalini, Gwendolen Deboe, Janos Ferencz, Javier López González, Marie-Agnes Jouanjean, Julia Nielson et Hildegunn Kyvik Nordås). D'autres Directions et organes de l'OCDE ont participé activement au projet « Vers le numérique » : la Direction de l'environnement (Shardul Agrawala, Elisabetta Cornago et Tobias Udsholt) ; l'Agence internationale de l'énergie (Jan Bartos, Simon Bennett, Laura Cozzi, George Kamiya, Luis Munuera et Dave Turk) ; le Centre pour l'entrepreneuriat, les PME, les régions et les villes (Marco Bianchini et Lucia Cusmano) ; l'Unité de prospective stratégique du Cabinet du Secrétaire général (Duncan Cass-Beggs, Joshua Polchar et Julia Staudt) ; et le Forum international des transports (Tom Voege).

Jennifer Allain, Sarah Ferguson et Angela Gosmann ont aidé à l'édition et à la mise en forme du rapport. Sylvain Fraccola a conçu les infographies et Christoph Schmid (Interactive Things) a créé les éléments graphiques. Nos remerciements vont également à Vincent Finat-Duclos et Shayne MacLachlan, de la Direction des relations extérieures et de la communication de l'OCDE pour l'aide qu'ils ont apporté en matière de communication, de formulation des messages et de publication. Enfin, il convient également de remercier Christopher Lomax pour sa contribution à l'édition de ce rapport et sa traduction en français.

Le projet « Vers le numérique » a pu compter sur la participation de 14 comités de l'OCDE : le Comité de la politique de l'économie numérique ; le Comité de la concurrence ; le Comité de la politique de l'égard des consommateurs ; le Comité des affaires fiscales ; le Comité de l'industrie, de l'innovation et de l'entrepreneuriat ; le Comité des marchés financiers ; le Comité des statistiques et de la politique statistique ; le Comité de la politique scientifique et technologique ; le Comité de politique économique ; le Comité des politiques d'éducation ; le Comité de l'emploi, du travail et des affaires sociales ; le Comité des assurances et des pensions privées ; le Comité de la gouvernance publique

et le Comité des échanges. Ce rapport a en outre été revu par le Groupe de pilotage du projet « Vers le numérique », qui rassemble des représentants des comités susmentionnés, des pays membres de l'OCDE, ainsi que des quatre groupes de parties prenantes : Business at OECD (BIAC), le Comité consultatif de la société civile sur la société de l'information auprès de l'OCDE, le Comité consultatif technique sur l'Internet et la Commission syndicale consultative.

Le projet « Vers le numérique » de l'OCDE s'est nourri des débats du Groupe des amis du numérique, composé d'Ambassadeurs des pays membres et partenaires de l'OCDE, et du Groupe consultatif d'experts du projet, qui compte parmi ses membres Marjory Blumenthal, Nicolas Colin, Peter Gluckman, Yuko Harayama, Nicola Hazell, Malavika Jayaram, Janis Karklins, Kevin Lynch, Ann Mettler, Diego Molano Vega, Geoff Mulgan, Diego Piacentini, David Weil et Lan Xue.

## Éditorial : La transformation numérique au service de la croissance et du bien-être

Comment nous, citoyens, administrations et entreprises, pouvons-nous façonner la transformation numérique de sorte qu'elle profite à la société et ne laisse personne de côté ? Il s'agit là d'une question essentielle, à l'heure où les technologies numériques et les données envahissent nos vies. Du point de vue des pouvoirs publics, la clé pour libérer le potentiel de la transformation numérique consiste à mener une action cohérente et intégrée, qui transcende les différents domaines. Ils doivent en outre mettre en place des politiques à même d'exploiter les opportunités et d'optimiser les avantages, tout en relevant les défis et en minimisant les coûts.

Le moment est venu d'agir. Nous sommes aux prémices de l'ère du numérique, marquée par une informatique et des données ubiquitaires. Concevoir et mettre en œuvre un cadre d'action intégré adapté à cette nouvelle ère est un défi complexe, qu'il nous faut toutefois relever, tant les avantages potentiels sont considérables. Les technologies numériques et les données stimulent l'innovation, génèrent des gains d'efficacité et contribuent à l'amélioration de nombreux biens et services. Elles favorisent la croissance des échanges et de l'investissement et facilitent les transferts de technologies. Elles aident également à repousser la frontière de la productivité, avec, à la clé, des perspectives de croissance et des opportunités économiques. Il est essentiel de concrétiser ce potentiel et de veiller à ce qu'il soit largement partagé.

Résoudre cet apparent paradoxe de la productivité dans le monde numérique est important, puisque les gains de productivité sont des leviers essentiels de niveau de vie. La progression de la transformation numérique est allée de pair avec un ralentissement de la croissance de la productivité globale, soulevant par là même des questions quant à la capacité des technologies numériques de favoriser les gains de productivité. Mais le fléchissement observé masque un écart grandissant entre les entreprises les plus productives et les moins productives, avec des disparités particulièrement marquées dans les secteurs de services liés aux technologies de l'information et des communications (voir chapitre 3). Les entreprises à la frontière continuent d'enregistrer des gains de productivité et mettent à profit la transformation numérique, tandis que celles qui sont à la traîne ne sont pas toujours en mesure d'adopter les technologies de pointe et les meilleures pratiques, ni incitées à le faire. D'où la nécessité de permettre aux entreprises à la frontière de croître, tout en aidant celles qui sont à la traîne de rattraper leur retard ou, si nécessaire, de sortir plus facilement du marché.

Il importe par ailleurs de promouvoir la diffusion des technologies numériques et des connaissances connexes – qui demeurent très en deçà de leur potentiel – afin de stimuler la croissance de la productivité (voir chapitre 3). Si la plupart des entreprises des pays de l'OCDE accèdent désormais aux réseaux haut débit, elles sont bien moins nombreuses à utiliser les outils et les applications numériques plus perfectionnés, de nature à améliorer la productivité, comme l'infonuagique ou l'analytique des données massives. De plus, des écarts non négligeables entre les pays – y compris parmi les économies les plus avancées – soulèvent d'importantes questions sur les raisons pour lesquelles certains pays adoptent avec plus de succès les technologies numériques que d'autres.

L'utilisation efficace des technologies numériques passe souvent par l'expérimentation, car il faut du temps pour réorganiser les processus de production, introduire de nouveaux modèles économiques, et recruter et former les travailleurs et le personnel d'encadrement. La transformation numérique nécessite par ailleurs des investissements complémentaires dans les compétences, le changement organisationnel et l'innovation de procédé, ainsi que

la mise en place de nouveaux systèmes et modèles économiques (voir chapitre 4). Du fait de l'échelle et de la complexité croissantes de ces investissements complémentaires, le virage numérique s'avère particulièrement difficile à négocier pour les entreprises éloignées de la frontière, à l'instar des petites et moyennes entreprises opérant dans des secteurs où l'intensité du numérique est plus faible.

Sur le front des emplois, nous savons que la transformation numérique entraîne à la fois des suppressions et des créations d'emplois (voir chapitre 5). Il n'en reste pas moins que les taux d'emploi sont au plus haut dans de nombreux pays et qu'au cours de la dernière décennie, quatre emplois sur dix ont été créés dans les secteurs à forte intensité de numérique. Il importe toutefois de s'assurer que la transformation numérique profite plus équitablement à tous les travailleurs, que l'on dote ces derniers d'une panoplie de compétences adaptées et qu'ils bénéficient d'une protection sociale. Au cours des vingt dernières années, dans la plupart des pays de l'OCDE, la croissance des salaires médians réels s'est dissociée de celle de la productivité du travail, ce qui laisse à penser que les gains de productivité ne se traduisent plus automatiquement par des progressions salariales pour l'ensemble des travailleurs.

Au-delà des répercussions économiques et sociales sur la productivité et le monde du travail, l'utilisation des technologies numériques a également contribué à améliorer la vie et le bien-être des individus et ce, en relativement peu de temps. Les progrès, comme le smartphone, facilitent l'accès aux services des administrations publiques, favorisent l'engagement civique et ouvrent la voie à une connectivité sans cesse croissante. Ils sont également synonymes d'un choix plus large et de davantage de commodité pour les consommateurs.

Toutefois, les effets sociétaux de la transformation numérique sont complexes parce que ses incidences globales demeurent souvent floues (voir chapitre 6). Par exemple, les technologies numériques facilitent l'accès à l'information, favorisent les communications interpersonnelles et ouvrent la voie à une pléthore de services (via un internet gratuit et interconnecté), contribuent aux progrès de la médecine et à l'amélioration des soins de santé (avec la télémédecine) et enrichissent l'offre éducative (avec les cours en ligne ouverts à tous). En revanche, elles s'accompagnent également d'un certain nombre de défis : déséquilibre entre vie professionnelle et vie privée ; renforcement de la ségrégation des individus en groupes relativement fermés partageant les mêmes idées ; réduction de la sphère privée et addiction aux écrans, dépression et cyberharcèlement, y compris chez les enfants (voir chapitre 6).

Pour garantir que la transformation numérique serve la croissance et le bien-être, il importe de s'efforcer de réduire les inégalités exacerbées par les progrès technologiques. Si chaque pays se caractérise par des préférences et un contexte qui lui sont propres, certaines actions à mener peuvent être pertinentes partout : l'investissement dans l'éducation et les compétences en est un exemple (voir chapitres 3, 5 et 6).

Bâtir une économie et une société numériques inclusives est une tâche ardue, mais cruciale. Le projet « Vers le numérique » de l'OCDE promeut une approche souple, intégrée et tournée vers l'avenir de l'élaboration des politiques à l'ère du numérique. Une telle approche s'avère capitale, puisque la transformation numérique a des effets complexes et corrélés sur différents aspects de l'économie et de la société, compliquant les arbitrages entre les objectifs de l'action publique. Qui plus est, les frontières se brouillent entre les domaines d'action, obligeant à un renforcement de la coopération et de la collaboration entre les silos, notamment pour ce qui est de l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques.

Le Cadre d'action intégré du projet « Vers le numérique » aide les pouvoirs publics à mettre au point des politiques adaptées et résilientes. Il promeut une approche cohérente et cohésive, à l'échelle de l'ensemble de l'administration, afin d'exploiter le plein potentiel de la transformation numérique et de relever les défis qu'elle induit. Il s'articule autour de sept dimensions de l'action des pouvoirs publics : 1) améliorer l'accès ; 2) favoriser

une utilisation efficace ; 3) libérer l'innovation ; 4) offrir à tous des emplois de qualité ; 5) promouvoir la prospérité sociale ; 6) renforcer la confiance ; et 7) promouvoir l'ouverture des marchés (voir illustration ci-après).

### Cadre d'action intégré du projet « Vers le numérique »



Source : OCDE (à paraître), « Going Digital: An integrated policy framework to make the transformation work for growth and well-being ».

Chacune des dimensions de ce cadre d'action intégré couvre différents domaines d'action qui sont non pas cloisonnés, mais interdépendants. Cette configuration souligne que pour exploiter les avantages et affronter les défis de la transformation numérique, il faut identifier les domaines d'action qui sont concernés conjointement et doivent être coordonnés. Elle montre également que toutes les dimensions doivent être présentes pour faire de la transformation numérique un vecteur de prospérité. Les décideurs doivent tenir compte des recommandations afférentes à ces différentes dimensions au moment de mettre en pratique le cadre, notamment pour l'élaboration d'une stratégie de transformation numérique.

Pouvoirs publics et parties prenantes doivent travailler de concert pour bâtir un avenir numérique qui tire parti des opportunités considérables de la transformation numérique au service d'une vie meilleure pour tous. Il convient pour ce faire de trouver un équilibre qui ne sera pas le même pour tous les pays, l'environnement optimal pour l'action des pouvoirs publics dépendant de facteurs culturels et autres. Le Cadre d'action intégré du projet « Vers le numérique » de l'OCDE et le présent rapport ont vocation à aider les pays à trouver cet équilibre, élaborer de meilleures politiques à l'ère du numérique et faire en sorte de ne laisser personne de côté.

Wonki Min

Vice-Ministre, Ministère de la science et des technologies de l'information et des communications, Corée

Président, Comité de la politique de l'économie numérique de l'OCDE

## Table des matières

Avant-propos.....	3
Remerciements.....	4
Éditorial : La transformation numérique au service de la croissance et du bien-être ...	6
Acronymes et abréviations.....	13
Résumé .....	15
<b>Chapitre 1 APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE</b>	
Introduction.....	20
L'écosystème des technologies numériques.....	20
La révolution des données.....	25
Propriétés phares (« vecteurs ») de la transformation numérique et évolution des modèles économiques .....	30
Notes.....	36
Références.....	37
<b>Chapitre 2 AMÉLIORER L'ACCÈS</b>	
<i>Améliorer l'accès : Principaux enjeux de l'action publique</i> .....	41
Préparer la connexion d'un nombre sans précédent de personnes et d'objets.....	42
Investir dans le haut débit pour permettre l'avènement des technologies futures..	43
Promouvoir la concurrence et lever les obstacles à l'investissement pour favoriser la connectivité .....	45
Élargir l'accès dans les zones rurales et isolées de sorte que chacun soit connecté	48
Ouvrir plus largement l'accès aux données pour en libérer le potentiel.....	50
Notes.....	53
Références.....	53
<b>Chapitre 3 FAVORISER UNE UTILISATION EFFICACE</b>	
<i>Favoriser une utilisation efficace : Principaux enjeux de l'action publique</i> .....	57
Favoriser une utilisation de l'internet plus sophistiquée pour tous.....	58
Concrétiser le potentiel de l'administration numérique.....	59
Encourager l'adoption, la diffusion et l'utilisation efficace des outils numériques dans les entreprises, en particulier dans les petites et moyennes entreprises .....	61
Mobiliser les compétences pour permettre aux citoyens, aux entreprises et aux gouvernements de prospérer à l'ère du numérique .....	65
Combattre la défiance afin d'accroître la participation en ligne.....	68
Notes.....	69
Références.....	70
<b>Chapitre 4 LIBÉRER L'INNOVATION</b>	
<i>Libérer l'innovation : Principaux enjeux de l'action publique</i> .....	75
Encourager les startups et les jeunes entreprises.....	76
Mobiliser les secteurs public et privé à l'appui de la recherche scientifique et de l'innovation numérique .....	79
Offrir un soutien et des incitations à tous les innovateurs .....	81
Exploiter le potentiel de l'ouverture des données publiques pour encourager l'innovation numérique .....	83
Se tenir prêt à profiter de la concrétisation des promesses de l'innovation numérique au niveau sectoriel .....	85
Notes.....	88
Références.....	89

<b>Chapitre 5 OFFRIR À TOUS DES EMPLOIS DE QUALITÉ</b>	
<i>Offrir à tous des emplois de qualité : Principaux enjeux de l'action publique</i> .....	95
La transformation numérique crée de nombreux emplois nouveaux, mais menace aussi bon nombre d'emplois existants.....	96
Préparer les travailleurs aux nouveaux emplois et aux transformations des emplois existants.....	98
Procurer aux travailleurs une panoplie de compétences pour réussir dans le monde numérique du travail.....	99
Se préparer à affronter le défi de la formation de masse.....	102
Améliorer la protection sociale pour faire en sorte qu'aucun travailleur ne soit laissé de côté .....	104
Répondre aux préoccupations suscitées par les nouvelles formes de travail.....	106
Notes.....	108
Références.....	110
<b>Chapitre 6 PROMOUVOIR LA PROSPÉRITÉ SOCIALE</b>	
<i>Promouvoir la prospérité sociale : Principaux enjeux de l'action publique</i> .....	115
Lutter contre les fractures numériques pour favoriser la cohésion sociale .....	116
Utiliser les outils numériques pour relever des défis collectifs .....	119
Promouvoir la participation à la vie civique par le biais de stratégies numériques gouvernementales.....	120
Évaluer les effets des technologies numériques sur la société en mettant en balance les opportunités et les risques.....	121
Notes.....	126
Références.....	126
<b>Chapitre 7 RENFORCER LA CONFIANCE</b>	
<i>Renforcer la confiance : Principaux enjeux de l'action publique</i> .....	131
Renforcer la confiance en adoptant une approche fondée sur la gestion du risque .....	132
Développer des cadres de protection de la vie privée qui soient solides, inclusifs et interopérables .....	133
Gérer le risque de sécurité numérique plutôt que de chercher à l'éliminer .....	136
Protéger les consommateurs à l'heure où les mondes physique et virtuel convergent .....	138
Notes.....	143
Références.....	143
<b>Chapitre 8 PROMOUVOIR L'OUVERTURE DES MARCHÉS</b>	
<i>Promouvoir l'ouverture des marchés : Principaux enjeux de l'action publique</i> .....	147
Se préparer à la reconfiguration du commerce international induite par les technologies numériques.....	148
Réduire les obstacles qui freinent les investissements et promouvoir l'ouverture des marchés de capitaux.....	152
Encadrer les évolutions de la dynamique concurrentielle.....	154
Répondre aux défis fiscaux soulevés par la transformation numérique de l'économie .....	156
Notes.....	159
Références.....	160
<b>Chapitre 9 ÉLABORER UNE STRATÉGIE DE TRANSFORMATION NUMÉRIQUE</b>	
<i>Élaborer une stratégie de transformation numérique :</i>	
<i>Principaux enjeux de l'action publique</i> .....	164
Établir une démarche de gouvernance favorisant une coordination efficace .....	165
Formuler une vision stratégique et assurer la cohérence.....	167
Évaluer les grandes tendances numériques et les politiques et textes correspondants .....	168
Développer une stratégie globale et cohérente .....	170

Bien mettre en œuvre la stratégie .....	170
Notes.....	174
Références.....	174
<b>Chapitre 10 DÉFINIR UNE STRATÉGIE NUMÉRIQUE POUR L'AVENIR</b>	
Une stratégie numérique pour l'avenir.....	176
Note.....	182
Références.....	182
Liste des Graphiques.....	183
Liste des Tableaux.....	185
Liste des Encadrés .....	185

### Suivez les publications de l'OCDE sur :



[http://twitter.com/OECD\\_Pubs](http://twitter.com/OECD_Pubs)



<http://www.facebook.com/OECDPublications>



<http://www.linkedin.com/groups/OECD-Publications-4645871>



<http://www.youtube.com/oecdlibrary>



<http://www.oecd.org/oecdirect/>

### Ce livre contient des...

**StatLinks** 

Accédez aux fichiers Excel® à partir des livres imprimés !

En bas des tableaux ou graphiques de cet ouvrage, vous trouverez des *StatLinks*. Pour télécharger le fichier Excel® correspondant, il vous suffit de retranscrire dans votre navigateur Internet le lien commençant par : <http://dx.doi.org>, ou de cliquer sur le lien depuis la version PDF de l'ouvrage.



## Acronymes et abréviations

<b>APEC</b>	Coopération économique Asie-Pacifique
<b>BEPS</b>	Érosion de la base d'imposition et transfert de bénéfices ( <i>Base erosion and profit shifting</i> )
<b>BIAC</b>	<i>Business at OECD</i>
<b>CBPR</b>	<i>Cross-Border Privacy Rules</i>
<b>CITI</b>	Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique
<b>CRM</b>	Gestion de la relation client
<b>CVM</b>	Chaîne de valeur mondiale
<b>DAB</b>	Distributeur automatique de billets
<b>DPI</b>	Droits de propriété intellectuelle
<b>EDI</b>	Échange de données informatisé
<b>Eo</b>	Exaooctet
<b>Go</b>	Gigaooctet
<b>GRC</b>	Gestion de la relation client
<b>IA</b>	Intelligence artificielle
<b>IDE</b>	Investissement direct étranger
<b>IdO</b>	Internet des objets
<b>IP</b>	Protocole internet
<b>IRES</b>	Indice de restrictivité des échanges de services
<b>IXP</b>	Point d'échange de trafic Internet
<b>M2M</b>	Machine à machine
<b>Mbit/s</b>	Mégabit par seconde
<b>MOOC</b>	Cours en ligne ouvert à tous
<b>OMC</b>	Organisation mondiale du commerce
<b>PGI</b>	Progiciel de gestion intégré
<b>PIAAC</b>	Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes
<b>PIB</b>	Produit intérieur brut
<b>PISA</b>	Programme international pour le suivi des acquis des élèves
<b>PME</b>	Petites et moyennes entreprises
<b>Po</b>	Pétaooctet
<b>PPP</b>	Parité de pouvoir d'achat
<b>PPP</b>	Partenariat public-privé
<b>R-D</b>	Recherche et développement
<b>RDC</b>	Réseau de diffusion de contenu
<b>RFID</b>	Identification par radiofréquence
<b>RGPD</b>	Règlement général sur la protection des données
<b>STIM</b>	Sciences, technologies, ingénierie et mathématiques
<b>STN</b>	Stratégie de transformation numérique
<b>TIC</b>	Technologies de l'information et des communications
<b>TPS</b>	Taxe sur les produits et services
<b>TUAC</b>	Commission syndicale consultative
<b>TPS</b>	Taxe sur les produits et services
<b>TVA</b>	Taxe sur la valeur ajoutée
<b>UE</b>	Union européenne
<b>USD</b>	Dollar des États-Unis
<b>xDSL</b>	Ligne d'abonné numérique



## Résumé

Les technologies numériques et les données sont porteuses de profonds bouleversements. Les modes de vie, d'interaction, de travail et de production des individus, des entreprises et des pouvoirs publics sont aujourd'hui sans commune mesure avec ceux du passé, et les évolutions s'enchaînent à un rythme qui ne cesse de s'accélérer. Comment concrétiser les immenses potentialités des technologies et des données au service de la croissance et du bien-être dans un monde en rapide mutation ? Ce rapport trace la voie à suivre. Il recense sept dimensions sur lesquelles les pouvoirs publics – avec le concours des citoyens, des entreprises et des parties prenantes – peuvent s'appuyer pour forger une transformation numérique synonyme de vies meilleures : 1) accès ; 2) utilisation ; 3) innovation ; 4) emplois ; 5) prospérité sociale ; 6) confiance ; et 7) ouverture des marchés. Il met également en évidence les opportunités, les défis et les mesures liés à chacune de ces dimensions, propose de nouveaux éclairages, données probantes et analyses, et formule des recommandations à l'appui de l'élaboration de politiques mieux adaptées à l'ère numérique.



### Accès aux infrastructures de communication, aux services et aux données

La sollicitation des réseaux augmente à mesure que les individus, les objets et les activités se convertissent au numérique. D'ici à 2022, on dénombrera trois appareils connectés par personne dans le monde. Or la capacité des réseaux reste pour l'heure insuffisante dans de nombreux pays, avec seulement 7 abonnements haut débit via la fibre par 100 habitants de la zone OCDE. Pour améliorer l'accès aux réseaux, aux services et aux données, les pouvoirs publics devraient réduire les obstacles aux échanges et à l'investissement, promouvoir la concurrence, simplifier les procédures administratives et développer la connectivité dans les zones rurales et reculées. Par ailleurs, les données sous-tendent de plus en plus la transformation numérique, d'où l'importance d'en élargir l'accès, notamment en s'appuyant sur des mécanismes de partage servant les intérêts légitimes nationaux, privés et de sécurité.



### Utilisation efficace des technologies numériques et des données

Si la plupart des individus et des organisations utilisent les outils numériques, ils sont souvent loin d'en exploiter le plein potentiel. Pour preuve, tandis que la quasi-totalité des entreprises sont dotées d'une connexion à l'internet, seulement 33 % des grandes entreprises et 11 % des petites ont recours à l'analyse des données massives. Réduire cet écart ne pourra se faire sans développer les compétences nécessaires : de fait, seuls 31 % des adultes disposent de compétences en résolution de problèmes suffisantes pour réussir dans un monde de technologies ubiquitaires. Pour favoriser une utilisation efficace, les politiques doivent contribuer à doter tout un chacun d'une panoplie de compétences qui leur permette de prospérer et de développer leur confiance dans le monde numérique ; favoriser l'adoption et la diffusion des outils numériques à l'appui de la croissance de la productivité des entreprises, en particulier des petites et moyennes structures ; promouvoir le dynamisme des entreprises et le changement structurel ; stimuler l'investissement dans les actifs incorporels (brevets et logiciels, par exemple) ; et davantage axer les services publics en ligne sur les besoins des utilisateurs.



### Innovation fondée sur les données et innovation numérique

On observe une progression de l'innovation fondée sur les données et de l'innovation numérique. Au cours du premier semestre de 2018, les startups spécialisées dans l'intelligence artificielle ont capté 12 % du capital-investissement mondial, et le taux augmente dans l'ensemble des grandes économies. Pour autant, tous les pays n'innovent

pas de la même façon ni dans les mêmes proportions : au cours de la période 2013-16, environ 60 % des brevets déposés en République populaire de Chine avaient trait aux technologies de l'information et des communications, contre 33 % de ceux déposés dans les pays de l'OCDE. Pour libérer l'innovation numérique, les politiques devraient promouvoir l'entrepreneuriat ; faciliter l'accès au financement ; soutenir la recherche fondamentale, la diffusion des connaissances et la science ouverte ; et favoriser l'ouverture des données publiques. Elles devraient par ailleurs encourager l'expérimentation et l'émergence de nouveaux modèles économiques dans les différents secteurs, notamment en favorisant une mise en œuvre flexible des réglementations (via des « bacs à sable réglementaires », par exemple).



### Des emplois de qualité pour tous

Le monde du travail et les marchés du travail se transforment. On estime que 14 % des emplois à l'échelle de la zone OCDE sont exposés à une probabilité élevée d'automatisation et qu'encore 32 % pourraient faire l'objet de changements importants au cours des 10 à 20 prochaines années. Toutefois, au cours de la dernière décennie, quatre emplois sur dix ont été créés dans des secteurs à forte intensité de numérique et de nouvelles formes de travail ont vu le jour. Pour parvenir à des emplois de qualité pour tous, il importe de se préparer à affronter le défi de la formation de masse. Les politiques doivent faciliter des transitions justes et fructueuses vers de nouveaux emplois et préparer aux changements qui toucheront les emplois existants en favorisant un juste équilibre entre, d'une part, la souplesse et la mobilité, et, d'autre part, la stabilité des emplois, notamment par le dialogue social. Elles doivent par ailleurs doter les individus de la panoplie de compétences nécessaires pour réussir, améliorer la protection sociale pour garantir que personne ne soit laissé pour compte, et lever les inquiétudes que soulèvent les nouvelles formes d'emploi.



### Prospérité sociale et inclusion

La société elle-même se tourne vers le numérique, à mesure que les technologies et les données contribuent à élargir l'accès à l'information et ouvrent de nouvelles perspectives de participation. En moyenne, 12 % des individus partagent sur l'internet leurs opinions sur des questions civiques ou politiques. En revanche, des fractures subsistent à différents égards. C'est ainsi que les jeunes femmes sont deux fois moins nombreuses que les hommes de la même tranche d'âge à disposer de connaissances en programmation. Pour promouvoir la prospérité sociale, les politiques devraient s'atteler à réduire ces écarts en renforçant les compétences de base et l'apprentissage tout au long de la vie, et en veillant à inclure tous les groupes d'individus – en particulier les femmes, les personnes âgées et les personnes à faible revenu –, tout en luttant contre les risques tels que le cyberharcèlement et la désinformation. Les technologies numériques peuvent par ailleurs aider à relever des défis collectifs, par exemple en favorisant l'efficacité énergétique et en réduisant les dépenses de santé, notamment grâce aux applications mobiles de santé.



### Confiance dans le monde numérique

La confiance est un déterminant essentiel de la transformation numérique. Près de 30 % des internautes s'abstiennent de communiquer des informations personnelles sur les réseaux sociaux par crainte des risques de sécurité ou de violation de leur vie privée. De plus, seuls 17 % des utilisateurs des plateformes mettant en relation des particuliers (pour le partage de logements, par exemple) lisent l'intégralité des conditions d'utilisation. Il semble par conséquent nécessaire de prendre des mesures plus efficaces afin de protéger les consommateurs dans le cyberenvironnement. Pour renforcer la confiance, les politiques devraient inciter les individus et les organisations à mieux gérer les risques de sécurité numérique et de violation de la vie privée, et renforcer la protection des consommateurs menant des activités en ligne. Les stratégies nationales de protection de la vie privée peuvent contribuer à promouvoir une approche à l'échelle de l'ensemble de la société et à faciliter les flux de données transfrontières, notamment via la mise en place de cadres de protection de la vie privée qui soient interopérables.



## Ouverture des marchés dans les environnements d'entreprises à forte intensité de numérique

Les technologies numériques et les données transforment les modalités de concurrence, d'échanges et d'investissement des entreprises. Au cours de la période 2007-15, l'augmentation des acquisitions transfrontières d'entreprises à forte intensité de numérique a dépassé de 20 points de pourcentage celle des opérations menées dans les autres secteurs. Les entreprises opérant dans les secteurs à forte intensité de numérique affichent en outre un facteur de marge – soit l'écart entre le prix de vente d'un produit et le coût de production d'une unité supplémentaire de ce produit – supérieur de 55 % à celui des autres entreprises. Pour favoriser l'ouverture des marchés et le dynamisme des environnements dans lesquels évoluent les entreprises du numérique, les politiques devraient : réduire les obstacles aux échanges et à l'investissement ; promouvoir l'ouverture des marchés financiers ; prendre en compte l'évolution de la dynamique concurrentielle, notamment les questions liées aux phénomènes de concentration accrue ; et relever les défis fiscaux en mettant en place une coopération internationale plus efficace.

Aucune de ces politiques ne saurait donner des résultats concluants isolément. C'est pourquoi les pouvoirs publics doivent se doter d'une stratégie complète en matière de transformation numérique et adopter une approche de la gouvernance permettant une coordination efficace à l'échelle des différents domaines d'action et de l'ensemble des parties prenantes. Se doter d'une vision stratégique, définir des priorités et des objectifs clairs, fixer des cibles mesurables, allouer un budget suffisant et mettre en place un suivi minutieux des progrès et une évaluation rigoureuse des politiques sont autant d'ingrédients essentiels à la réussite d'une stratégie de transformation numérique.

Si ce rapport aborde certains des défis les plus urgents et les plus délicats que doivent relever les sociétés pour faire de la transformation numérique un levier de croissance et d'amélioration du bien-être, il dessine également des pistes d'action à l'échelle mondiale pour mieux appréhender et aborder des problématiques nouvelles et complexes : évolution de la dynamique concurrentielle ; protection de la vie privée ; données et flux de données transfrontières ; creusement des inégalités et liens avec la transformation numérique ; rétablissement de la confiance dans les pouvoirs publics ; démocratie à l'ère du numérique ; et avenir de l'entreprise. Enfin, il demeure impératif d'améliorer la mesure de la transformation numérique, afin de produire des données probantes solides à même d'éclairer les décisions stratégiques de demain.



## Chapitre 1

# **APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE**

# 1. APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

## Introduction

Pour recueillir les fruits tout en relevant les défis de l'ère du numérique, il importe de réduire le décalage entre les évolutions technologiques et les politiques publiques. Les politiques en place datent pour beaucoup de l'ère pré-numérique, et la difficulté à décrypter les changements qui s'opèrent et leurs implications pourrait retarder le réexamen et l'adaptation de ces politiques. Or un tel décryptage est impératif, puisque la transformation numérique n'épargne aucun pan de l'économie ni de la société.

### Encadré 1.1. Qu'est-ce que la transformation numérique ?

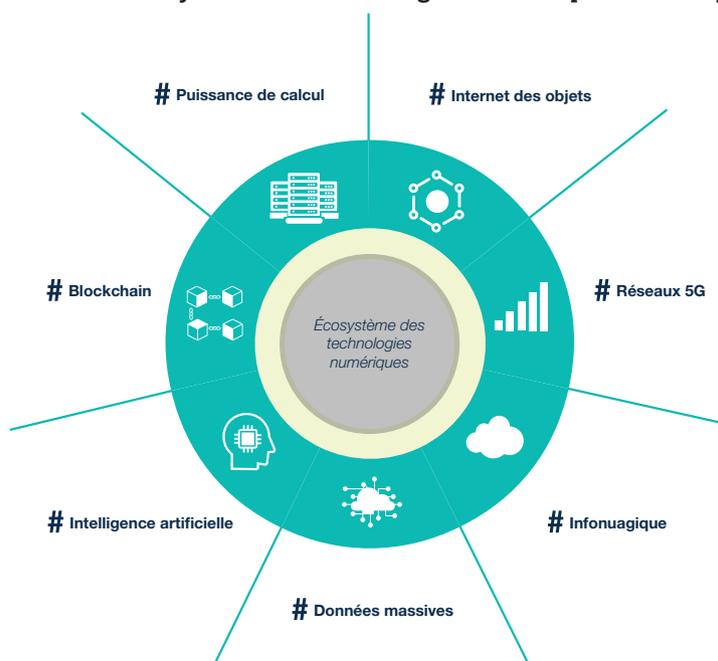
La numérisation correspond à la conversion de données et de processus analogiques dans un format lisible par la machine. Le développement du numérique désigne quant à lui l'utilisation des technologies et données numériques, ainsi que les interconnexions qui donnent lieu à la naissance d'activités nouvelles ou à l'évolution d'activités existantes. On entend par « transformation numérique » les effets économiques et sociétaux de la numérisation et du développement du numérique.

Pour mettre au point des politiques adaptées à l'ère du numérique, il est d'abord impératif de connaître les principales composantes de l'écosystème des technologies numériques, en constante évolution, ainsi que les possibilités – et les défis – induits par leur mise en application. Deuxièmement, il est essentiel de comprendre l'actuelle révolution des données et l'influence que les données et les flux connexes exercent sur les individus, l'économie et, plus largement, la société. Troisièmement, il importe d'identifier les propriétés phares de la transformation numérique et, en particulier, de comprendre comment elles font naître ou évoluer les modèles économiques, et quelles sont leurs incidences sur l'action des pouvoirs publics.

## L'écosystème des technologies numériques

Sous l'effet conjugué de l'augmentation spectaculaire de la puissance de calcul et du déclin des coûts connexes au cours des 60 dernières années, les technologies numériques ont rapidement progressé (OCDE, 2015<sup>[1]</sup> ; Moore, 1965<sup>[2]</sup>). Un écosystème de technologies interdépendantes sous-tend aujourd'hui la transformation numérique et impulsera à l'avenir des évolutions économiques et sociétales (graphique 1.1).

Graphique 1.1. Un écosystème de technologies numériques interdépendantes



Cet écosystème est bien plus puissant et fonctionnel que chacune de ses composantes prise individuellement, puisque ces dernières interagissent et se complètent mutuellement, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles possibilités. Certaines de ces technologies sont d'ores et déjà opérationnelles et font partie intégrante de notre quotidien. D'autres sont à venir. Toutes recèlent des avantages potentiels en termes de croissance et de bien-être.

## Internet des objets

L'internet des objets (IdO) fait naître une kyrielle de modèles économiques, d'applications et de services fondés sur les données collectées à partir de terminaux et d'objets, notamment ceux qui intègrent des capteurs et interagissent avec le monde physique. Les dispositifs d'IdO intègrent des fonctions de communication à courte et longue portées. Les communications massives de machine à machine, qui reposent sur l'utilisation de capteurs pour des finalités telles que les villes, l'agriculture et la fabrication intelligentes ou des applications similaires, forment un sous-domaine de l'internet des objets.

L'IdO couvre les automatismes utilisés dans de nombreux dispositifs, des équipements domotiques et appareils électroménagers intelligents, aux technologies prêt-à-porter et dispositifs de surveillance médicale, en passant par des applications avancées dont sont dotés les véhicules connectés et autonomes. En réalité, les moteurs des avions modernes collectent déjà en permanence des données qui peuvent être transmises lorsqu'un problème survient. De telle sorte que dès que l'appareil atterrit, une équipe de maintenance est prête à intervenir sans délais avec les pièces nécessaires et en ayant identifié le problème. De même, l'IdO rendra possible l'exploitation minière et la chirurgie à distance, par exemple. Grâce à l'interconnexion avec des millions d'appareils en réseau, les services aux collectivités seront en mesure de prendre des décisions plus éclairées et ce, en toute autonomie et en temps réel. En outre, les capteurs et actionneurs connectés à l'internet permettront de surveiller la santé et l'état de l'environnement, de suivre la localisation et les activités des individus et des animaux, et bien plus encore (OCDE, 2016<sup>[3]</sup>).

## Réseaux mobiles de nouvelle génération : 5G et au-delà

Une fois que la norme internationale aura été finalisée, la 5G deviendra la première génération de réseaux mobiles conçue essentiellement dans la perspective d'un avenir où des dizaines de milliards d'appareils et de capteurs seront connectés à l'internet<sup>1</sup>. Les principales améliorations par rapport aux générations précédentes tiennent à l'accélération du débit (200 fois supérieur à celui de la 4G), des transferts de données plus rapides (avec des temps de latence divisés par dix par rapport à la 4G), et des réseaux offrant une meilleure prise en charge des diverses applications grâce à la virtualisation des couches physiques (avec un découpage virtuel du réseau en couches, ou *network slicing*). Les essais sont en cours dans plusieurs pays, par le biais notamment de collaborations entre les opérateurs de réseau et les secteurs verticaux comme l'industrie automobile (OCDE, 2019<sup>[4]</sup>).

La 5G se démarque avant tout des générations précédentes par le fait qu'elle est conçue pour connecter non seulement des personnes, mais aussi des objets, ouvrant ainsi la voie à un monde de communications de machine à machine qui ont lieu essentiellement en arrière-plan et sont transparentes pour les utilisateurs. Les réseaux 5G amélioreront par exemple la communication entre les véhicules autonomes, les installations routières et les feux de signalisation, rendant ainsi possible la circulation en convoi automatisé, sur des autoroutes, de véhicules séparés par des distances bien inférieures aux distances de sécurité que doivent observer les conducteurs humains. Les convois automatisés pourraient contribuer non seulement à réduire la congestion routière, mais aussi à améliorer la sécurité et favoriser les économies de carburant. De même, les capteurs installés sur les exploitations agricoles seront capables de communiquer les besoins des cultures en eau et en engrais directement aux machines et systèmes agricoles. Et les équipements personnels téléchargeront des données à des débits bien supérieurs, y compris dans des zones particulièrement denses ; cela permettra d'exploiter le potentiel de couverture des médias à la demande, qui deviendront accessibles depuis quasiment n'importe quel lieu couvert par les réseaux 5G.

## Infonuagique

L'infonuagique est un modèle de service offrant aux clients un accès souple, à la demande, à un éventail de ressources informatiques (OCDE, 2014<sup>[5]</sup>). L'accès aux ressources (applications logicielles, capacités de stockage, réseau et puissance de calcul) se fait par l'intermédiaire d'une interface en

# 1. APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

ligne. Les modalités d'utilisation (et de tarification) des ressources sont évolutives et adaptables, ce qui permet aux clients de transformer les coûts fixes élevés encourus au titre des technologies de l'information et des communications (TIC) en coûts marginaux réduits, et de moduler plus facilement leurs ressources TIC en fonction de l'évolution de leurs besoins opérationnels. En d'autres termes, grâce à l'infonuagique, les utilisateurs peuvent louer à tout moment les ressources TIC dont ils ont besoin, plutôt que de devoir en faire l'acquisition pleine et entière. Elle contribue donc à accroître l'accessibilité financière, la disponibilité, les capacités, la variété et l'ubiquité des ressources, facilitant par là même l'exploitation d'autres technologies numériques – telles que l'intelligence artificielle (IA), les machines autonomes, l'analytique des données massives ou encore l'impression 3D – et, plus généralement, la transformation numérique (OCDE, 2015<sup>[1]</sup> ; OCDE, 2018<sup>[6]</sup>).

Les applications infonuagiques abondent et sont utilisées pour bien d'autres fonctions que le simple stockage de fichiers, photos et vidéos personnels : elles permettent également aux utilisateurs d'accéder aux ressources et de travailler conjointement sur des documents à distance. C'est ainsi que les collections personnelles de CD et de DVD, par exemple, laissent peu à peu la place aux services de streaming audio et vidéo comme Deezer, YouTube et Netflix, qui n'existeraient pas sans l'infonuagique. Équipés d'une simple tablette, les utilisateurs peuvent emporter partout avec eux l'intégralité de leur bibliothèque personnelle composée de livres numériques stockés dans le nuage. Nul besoin désormais de sauvegarder des copies de fichiers informatiques sur des disques durs connectés localement, puis de les transférer manuellement sur un site distant afin de pouvoir les récupérer en cas de sinistre. Ces solutions sont aujourd'hui remplacées par des services de sauvegarde et reprise après sinistre directement accessibles dans le nuage. Les applications mobiles sont elles aussi hébergées dans le nuage, dont elles dépendent souvent pour leur fonctionnement, même après avoir été téléchargées. Les systèmes de thermostats intelligents utilisent l'infonuagique pour surveiller et analyser les évolutions de températures dans les domiciles et y réagir, ce qui contribue à réduire la consommation d'énergie et, par ricochet, les dépenses des ménages, et à instaurer un mode de vie plus « vert ».

## L'analytique des données massives

L'expression « données massives » désigne généralement des données caractérisées par leur volume, leur vélocité et leur variété (les « 3 V ») particulièrement importants. L'IdO est l'une des sources de production de ces données et l'infonuagique, une source de puissance de calcul. Si les volumes considérables de données peuvent présenter une valeur intrinsèque liée à leur commercialisation, une grande partie de leur valeur dépend de la capacité à en extraire des informations. C'est là qu'interviennent les techniques et outils logiciels d'analytique des données massives, qui servent par exemple à l'exploration des données (ou de texte), au profilage des données, ainsi qu'à l'apprentissage automatique. En favorisant la création et l'amélioration de produits, processus, méthodes organisationnelles et marchés, l'analytique des données (massives) ouvre la voie à une « innovation fondée sur les données » et offre des perspectives d'amélioration de la productivité et du bien-être (OCDE, 2015<sup>[1]</sup>).

L'analytique des données massives recèle un potentiel considérable, dont une partie s'est d'ores et déjà concrétisée. Par exemple, les commerçants l'utilisent couramment pour adresser aux clients des suggestions personnalisées, adaptées à leurs centres d'intérêt, qu'ils déduisent de leur historique de navigation et de leurs comportements d'achat. Dans un tout autre contexte, les unités de néonatalogie surveillent le rythme cardiaque et respiratoire des nourrissons nés prématurément ou malades ; ces données alimentent une base de données sans cesse grandissante, ce qui permet, avec l'assistance des outils analytiques, de prévoir des infections 24 heures avant que les nourrissons ne manifestent le moindre symptôme physique.

Sous réserve de disposer de suffisamment de données issues des pays en développement, les pouvoirs publics et les organisations d'aide peuvent optimiser leur impact en utilisant l'analytique des données massives pour identifier les zones dans lesquelles les citoyens bénéficieront le plus d'un meilleur accès à l'éducation, aux services de santé et aux infrastructures. Les épidémiologistes peuvent tenir compte des données massives renvoyées par les moteurs de recherche lorsqu'ils cherchent à détecter et surveiller les épisodes de maladies contagieuses. Les autorités chargées de la concurrence peuvent quant à elles lutter plus efficacement contre les pratiques frauduleuses des entreprises – comme les soumissions concertées – grâce aux données massives, qu'elles utilisent pour identifier des modèles de comportements suspects. Les médecins tirent également parti des données massives, sans lesquelles des projets comme le Grand collisionneur de hadrons (LHC) du Conseil européen pour la recherche

nucléaire (CERN) n'auraient pas pu être menés à bien. Le LHC produit en effet 30 pétaoctets<sup>2</sup> de données par an. Pour analyser ses données, le centre de données du CERN compte 65 000 processeurs et utilise des milliers d'ordinateurs situés dans 170 autres centres. Par ailleurs, les données massives sous-tendent l'intelligence artificielle.

## Intelligence artificielle

L'intelligence artificielle (IA) désigne la capacité des machines et des systèmes d'acquiescer et de mettre en pratique des connaissances, notamment en menant à bien un large éventail de tâches cognitives – de la détection à l'aide de capteurs au traitement du langage, en passant par la reconnaissance de formes, l'apprentissage, ou la prise de décisions et la formulation de prédictions. Une grande partie des progrès récents en matière d'applications d'IA ont été réalisés grâce à l'apprentissage automatique (les machines prennent des décisions en se fondant sur des fonctions de probabilité dérivées d'expériences passées), l'analytique des données massives, l'augmentation considérable de la puissance de calcul et l'infonuagique. Tous ces domaines permettent à l'IA de traiter des données à des échelles sans précédent et, ce faisant, d'accélérer la découverte de schémas. L'IA ouvre la voie à de nouveaux types de logiciels et de robots de plus en plus à même : 1) d'agir comme des agents autonomes ou semi-autonomes, à savoir de prendre et d'exécuter des décisions avec peu ou pas d'intervention humaine ; et 2) d'apprendre, d'évoluer et de s'améliorer tout au long de leur cycle de vie, de manière à adapter et perfectionner leurs fonctionnalités et leurs performances grâce à l'analyse des données issues de leur environnement.

L'IA fait d'ores et déjà partie intégrante du quotidien des citoyens de nombreux pays. Les algorithmes d'apprentissage détectent des tendances quant aux comportements numériques des utilisateurs et les exploitent pour influencer les résultats des recherches et les annonces publicitaires qui leur sont présentés, les actualités qu'ils lisent et les divertissements qu'ils consomment. Par exemple, les recommandations d'Amazon, de Netflix et de Spotify s'appuient sur les technologies d'apprentissage automatique. L'IA aide les médecins à détecter, surveiller et traiter des maladies. On utilise également des robots chirurgicaux. Sans compter les opérations boursières, dont la majorité est aujourd'hui exécutée, aux États-Unis, à l'aide d'algorithmes autonomes (OCDE, 2015<sub>[1]</sub>). Les applications d'intelligence artificielle recèlent encore un potentiel considérable. À l'avenir, l'IA devrait en effet permettre à des robots de s'adapter à de nouveaux environnements de travail sans avoir besoin d'être reprogrammés.

À terme, les robots actionnés grâce à l'IA pourraient s'occuper des personnes âgées, prenant en charge leurs besoins physiques tout en interagissant avec eux. Les outils passeront au crible les bases de données contenant les antécédents médicaux pour mettre au point les plans de traitement personnalisés les mieux adaptés aux individus présentant un ensemble donné de caractéristiques, en lieu et place des approches uniformes. Pour autant, d'aucuns s'inquiètent des perspectives qu'offrent certaines applications de l'IA, telles les véhicules sans conducteur ou les robots, qui menacent les emplois de fractions importantes de la main-d'œuvre.

## Technologie blockchain

La technologie blockchain permet à des applications d'authentifier des droits de propriété et d'exécuter en toute sécurité des opérations sur des types d'actifs variés. Une chaîne de blocs s'apparente à un registre ou une feuille de calcul tenu(e) à jour et stocké(e) sur un réseau d'ordinateurs. Chaque mise à jour est répliquée dans les différents nœuds du réseau, de sorte que toutes les copies sont toujours identiques. Par conséquent, les enregistrements sont visibles et vérifiables par l'ensemble des utilisateurs du réseau, ce qui permet de s'affranchir des intermédiaires pour authentifier les transactions. Les nouveaux événements et transactions sont automatiquement stockés dans les « blocs » qui sont ensuite reliés les uns aux autres chronologiquement grâce à des techniques de cryptographie avancée ; un enregistrement électronique est alors créé. Si un utilisateur tente de modifier les informations stockées dans un bloc, la « chaîne » est rompue et l'ensemble des nœuds du réseau en est informé. D'où le nom de « blockchain » donné à cette technologie généralement décrite comme inviolable.

Les blockchains peuvent être publiques, auquel cas l'accès (sans autorisation) et les transferts se font sans que les parties ne se connaissent (tel est le cas de Bitcoin). D'autres sont privées : l'accès et les transferts sont alors limités à des parties spécifiques dûment autorisées, d'où une plus grande rapidité d'exécution. Certaines blockchains peuvent également exécuter des logiciels de manière décentralisée, sans nécessiter l'intervention d'un opérateur central. Ce qui signifie que des applications, connues sous

## 1. APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

Le nom de « contrats intelligents », peuvent s'exécuter selon un mode prédéfini, purement déterministe. La troisième génération de la technologie blockchain, en cours de déploiement, permet l'interopérabilité entre différentes chaînes.

Les cryptomonnaies à l'image de Bitcoin ou Ripple représentent pour l'heure l'une des applications les plus courantes de la technologie blockchain, qui commence toutefois à essaimer dans de nombreux autres secteurs, dont l'agriculture, l'industrie manufacturière, le commerce de détail, les soins de santé, l'énergie et les transports, ainsi que le secteur public. À terme, elle pourrait également s'imposer comme une solution de choix pour sécuriser les données dans le nuage. Elle pourrait également être utilisée pour rendre tous types de transactions, depuis les dons à des organismes caritatifs jusqu'aux élections, plus vérifiables et sécurisés. En revanche, le caractère immuable des blocs pourrait aller à l'encontre du « droit à l'oubli » en vigueur dans certains pays ou territoires.

### Puissance de calcul

Le calcul hautes performances consiste en l'agrégation de la puissance de calcul pour parvenir à des performances bien supérieures aux résultats que l'on pourrait obtenir avec un ordinateur ordinaire. On l'utilise généralement pour résoudre des problèmes de grande envergure dans les domaines de la science, de l'ingénierie ou des entreprises. Il peut également être utilisé à d'autres fins, pour exécuter par exemple des logiciels qui auto-apprennent à jouer à des jeux de plateau, comme dans le cas bien connu d'AlphaZero de DeepMind. Il a ainsi fallu à AlphaZero seulement neuf heures d'auto-apprentissage pour réussir à battre les programmes champions du monde d'échecs et de jeu de Go. Le calcul hautes performances devient de plus en plus utile aux entreprises d'un large éventail de secteurs, de la construction aux produits pharmaceutiques, en passant par l'automobile et le secteur aérospatial. Ses applications dans l'industrie manufacturière se développent également, puisqu'elles ne se limitent plus aux activités de conception et de simulation, mais s'étendent désormais au contrôle en temps réel de processus de production complexes.

L'informatique quantique suit une approche fondamentalement différente. Tandis que l'informatique traditionnelle n'a accès pour traiter les données qu'à deux états à un instant  $T$  (les bits ne peuvent prendre que les valeurs 0 ou 1, sans superposition possible des deux états), l'informatique quantique utilise le bit quantique (ou qubit), dont les états correspondent à une combinaison des valeurs 0 et 1 (Metodi, Faruque et Chong, 2011<sup>[7]</sup>). Les bits quantiques, même séparés par des distances considérables, peuvent interagir instantanément (ils ne sont pas limités par la vitesse de la lumière). « Assemblés » en paires par un processus dit de corrélation, ils peuvent être utilisés avec un algorithme pour répondre à des questions. Il s'agit là d'un domaine émergent et des obstacles de taille restent à surmonter. Par exemple, la plupart des systèmes quantiques expérimentaux actuels doivent opérer à des températures proches du zéro absolu et nécessitent de mettre au point de nouveaux matériaux. Pourtant, en cas de réussite, l'informatique quantique représenterait un bond en avant considérable en termes de puissance de calcul, compte tenu de sa capacité à superposer les états et à exécuter des tâches en utilisant simultanément toutes les permutations possibles.

Sa rapidité de traitement de l'information, qui semble presque inimaginable au regard des TIC actuelles, fait de l'informatique quantique un candidat idéal pour l'IA et l'infonuagique. De fait, ces technologies doivent reposer sur des systèmes en réseau capables de fonctionner même avec une charge extrême. De plus, si la technologie blockchain devait être utilisée pour sécuriser la majeure partie des ressources stockées dans le nuage, l'informatique quantique deviendrait d'autant plus utile, compte tenu de la puissance de calcul et de la consommation énergétique considérables qu'implique l'exécution des transactions sur les blockchains. Les ordinateurs quantiques pourraient également être utilisés dans les simulateurs répliquant des systèmes physiques réels, ce qui permettrait aux fabricants d'améliorer des objets comme des piles ou des satellites, ou de concevoir de nouveaux matériaux pour des avions, par exemple. En outre, l'informatique quantique pourrait non seulement révolutionner les technologies de sécurité numérique actuelles comme la cryptographie, mais aussi aider à la prise en charge de nouvelles.

### La combinaison des technologies au sein d'un seul et même écosystème numérique décuple leur potentiel

Si chaque technologie est porteuse d'avantages et de défis qui lui sont propres, l'essentiel du potentiel réside dans leur association au sein d'un écosystème de technologies numériques. Par exemple, l'efficacité de l'infonuagique repose sur une connectivité internet permanente, ubiquitaire et haut débit et est elle-même essentielle à l'analytique des données massives, qui dépend à son tour de

la puissance de calcul. Dans la même veine, l'utilisation de milliards de dispositifs et de capteurs dans le cadre de l'IdO génère des données massives qui alimentent des algorithmes sophistiqués et l'apprentissage automatique, ce qui permet d'utiliser l'IA dans un éventail de plus en plus large de domaines, et en fait à son tour une ressource.

C'est grâce à une convergence de technologies que les machines sont à même de visualiser et de comprendre des images et des vidéos (on parle de « vision par ordinateur » ou de « vision artificielle »). En conséquence, une machine s'exécutant dans le nuage et dotée de fonctions d'IA peut communiquer avec des drones via des réseaux 5G, ce qui permet d'observer en temps réel n'importe quel phénomène, depuis les plaques d'immatriculation des véhicules jusqu'aux fuites de canalisation. Enfin, le smartphone montre à quel point de nombreuses technologies numériques phares – connectivité haut débit, accès aux services infonuagiques, capteurs multiples, IA, etc. – sont d'ores et déjà omniprésentes et jouent un rôle croissant dans les activités quotidiennes. Évaluer les opportunités et les défis induits par l'utilisation de chacune de ces technologies, qu'elles soient utilisées seules ou conjointement, s'avère par conséquent essentiel afin d'élaborer des politiques adaptées à l'ère du numérique.

## La révolution des données

L'écosystème des technologies numériques repose sur les données. Celles-ci jouent un rôle croissant dans la transformation numérique et sont devenues une importante source de valeur, notamment à l'appui de la prise de décision et de la production. Si les problématiques liées aux données sont communes aux différents domaines d'action et sont abordées tout au long du présent rapport, il importe dans un premier temps d'appréhender les données en tant que ressource critique et source de valeur, et de tenter de comprendre certains des défis transversaux qu'elles posent.

### Les données en tant que ressource critique

Les données sont collectées depuis que les humains enregistrent des faits sous la forme de symboles (comme des nombres), mais les volumes recueillis par le passé ne sont qu'une goutte dans l'océan de données actuel. À tel point qu'aujourd'hui, plus de données sont produites chaque jour qu'entre la naissance de la civilisation et le début des années 2000 (Siegler, 2010<sup>[8]</sup>), à savoir quelque 5 exaoctets, soit l'équivalent de 1.25 milliard de DVD (CISCO, 2017<sup>[9]</sup>). Jusqu'à récemment, les humains recueillaient eux-mêmes la plupart des données, souvent sur des supports physiques comme le papier. Désormais, la majorité des données sont collectées par des machines dotées d'une capacité de stockage considérable, équipées de processeurs ultrarapides et connectées à l'internet.

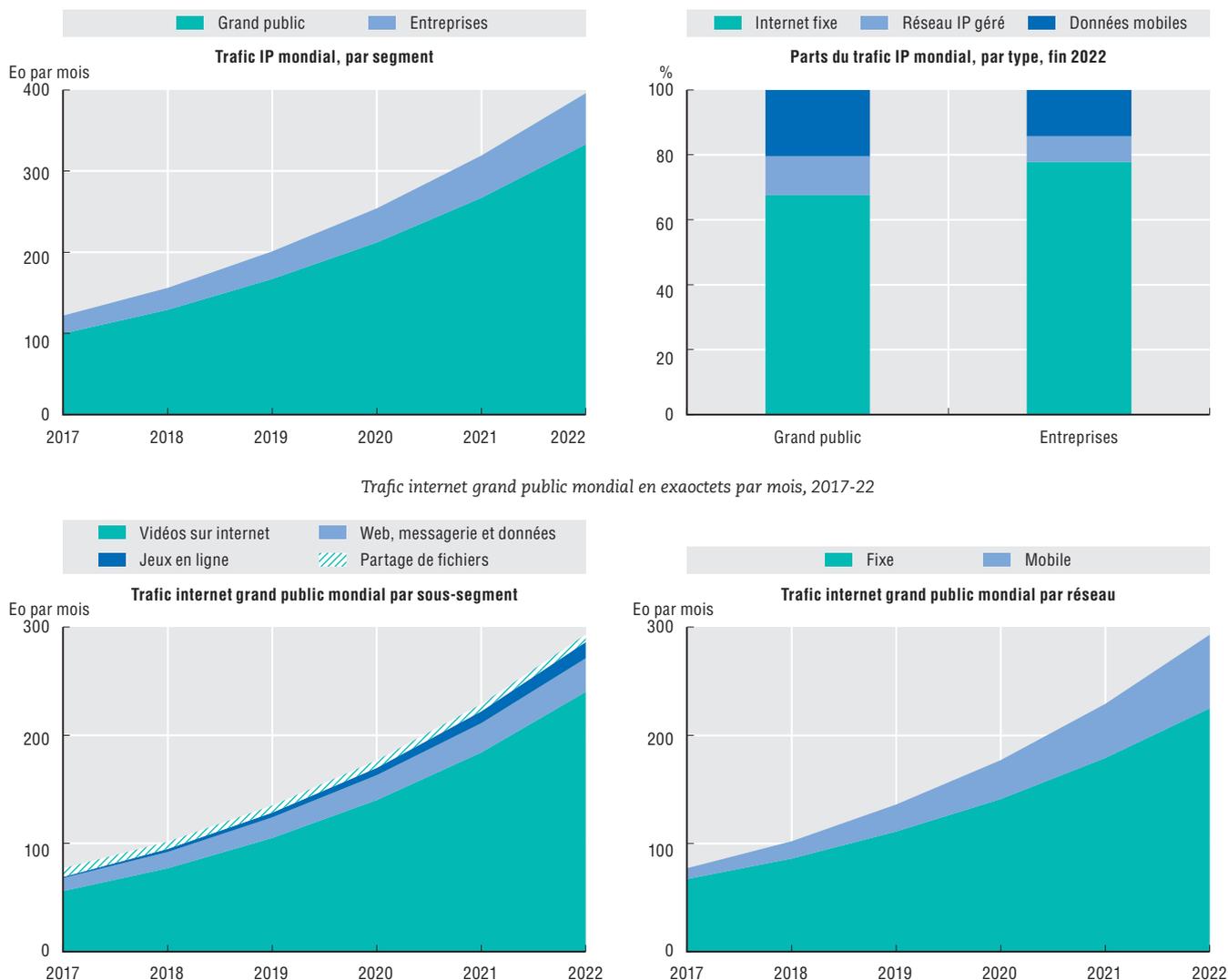
Les principales technologies qui produisent et utilisent des données sont ubiquitaires, de taille réduite et peu onéreuses, de sorte que plus d'un tiers de la population mondiale dispose d'un smartphone. Les appareils connectés, en particulier les smartphones, font office de plateformes centrales de collecte et de consommation des données, sans compter l'internet des objets et son cortège grandissant de capteurs et d'actionneurs intégrés aux appareils, aux infrastructures et aux environnements.

Tandis que les sources de données se multiplient, la majorité des données échangées sur les réseaux IP mondiaux, dont l'internet, sont créées et utilisées par le grand public, en particulier les vidéos en ligne. En 2018, elles représentaient 49 % du trafic IP mondial et 76 % du trafic internet grand public ; d'ici à 2022, les taux devraient atteindre respectivement 61 % et 82 %. Dans le même temps, l'essor le plus rapide du trafic internet devrait concerner les réseaux mobiles, avec une croissance annuelle de 47 % (taux de croissance annuel composé) du trafic internet grand public sur mobile entre 2017 et 2022 (graphique 1.2).

Les données sont devenues une ressource importante qui renferme une valeur. Il ne s'agit pas d'une ressource naturelle comme le pétrole, l'eau ou l'air : elles sont créées par l'homme et produites par l'activité des hommes – et, de plus en plus souvent, des machines. Elles ont comme caractéristiques principales d'être généralistes, non rivales et de faire partie des biens d'équipement<sup>3</sup> (OCDE, 2015<sup>[11]</sup>). Contrairement aux ressources naturelles, le volume des données augmente à mesure qu'on les collecte et les utilise. Les données numériques peuvent être copiées et réutilisées à l'infini, sont sources d'économies d'échelle et de gamme, sous-tendent l'IA, et peuvent être utilisées pour améliorer des produits existants ou en créer de nouveaux, ou encore pour inventer une nouvelle réalité (virtuelle). Ce qui signifie que la fonction d'allocation des ressources rares qui est le propre de l'économie pourrait s'en trouver modifiée si les données, en tant que ressource abondante, devaient être accessibles à tous.

**Graphique 1.2. Les vidéos internet grand public représentent près de la moitié du trafic IP mondial**

Trafic IP mondial en exaocets par mois, 2017-22



Trafic internet grand public mondial en exaocets par mois, 2017-22

Note : Eo = exaocet. Voir notes de chapitre<sup>4</sup>.

Source : CISCO (2018<sub>[10]</sub>), « Visual Networking Index: Forecast and trends », <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/complete-white-paper-c11-481360.html> (consulté en janvier 2019).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933914784>

Les données numériques diffèrent des données analogiques en ce qu'elles peuvent être utilisées, réutilisées, copiées, déplacées et traitées à moindre coût, sans risque de dégradation et dans des délais très courts. Là encore, contrairement aux ressources naturelles, leur traitement et leur circulation ne sont contraints ni par la gravité, ni par la résistance des matériaux. Les données peuvent circuler à la vitesse de la lumière (d'où la caractéristique de « vitesse ») entre les personnes, les entreprises et les machines, par-delà les frontières et à travers la planète, en quelques millisecondes, grâce à la première infrastructure véritablement mondiale jamais bâtie : l'internet. Devant la difficulté de prendre en charge des volumes exponentiels de données échangés de par le monde, l'internet n'est plus seulement un réseau de réseaux, constitué de câbles, de points d'échange, de pylônes, etc. : désormais, la rapidité de transmission des données dépend aussi, de plus en plus, de la mise en mémoire cache locale, au plus près du lieu dont émane la demande des utilisateurs et de leurs exigences (encadré 1.2).

## Encadré 1.2. Réseaux de diffusion de contenu et mise en mémoire cache locale des données

Les réseaux de diffusion de contenu (RDC) servent d'agrégateurs de contenu, de systèmes de diffusion du trafic directement sur le réseau de terminaison, et de producteurs de services contribuant à l'amélioration de la qualité, tels que la mise en mémoire cache des données au plus près de l'utilisateur final. Les RDC sont utiles aux prestataires de services en ligne comme la BBC, Google, Netflix ou encore Hulu, qui cherchent à améliorer l'expérience de leurs utilisateurs. Une diffusion plus directe, des boucles intermédiaires moins nombreuses et la mise en mémoire cache locale contribuent à réduire les temps de latence et à renforcer la qualité des services.

La mise en mémoire cache locale des données réduit le volume de trafic qui doit être acheminé vers le réseau de terminaison. La mise en cache désigne le stockage local des données afin que des résultats passés servent de référence aux nouvelles requêtes, avec à la clé un temps de réponse réduit. Il n'est donc pas nécessaire d'accéder aux mêmes données (qui peuvent être stockées à une grande distance) pour répondre à des requêtes similaires à celles déjà exécutées. Les RDC sont utilisés à cette fin par des acteurs comme YouTube, qui propose un accès rapide à des vidéos de qualité via des caches locaux proches des consommateurs.

Source : Weller et Woodcock (2013<sup>[11]</sup>), « Internet traffic exchange: Market developments and policy challenges », <http://dx.doi.org/10.1787/5k918gpt130q-en>.

## Encadré 1.3. Différencier les types de données

Parmi les multiples possibilités de classer les données par type, une approche mise au point par l'OCDE et intéressant l'élaboration des politiques publiques consiste à opérer une distinction fondée sur les critères suivants :

- Les **données à caractère personnel** désignent les données permettant l'identification de la personne concernée (OCDE, 2013<sup>[15]</sup>). Elles peuvent recouvrir des données du secteur public (casier judiciaire, numéro de sécurité sociale) ou du secteur privé (contenu généré par l'utilisateur de type blogs, photos ou tweets, ou données de géolocalisation issues des appareils mobiles).
- Les **données du secteur public** comprennent les données générées, créées, collectées, traitées, protégées, tenues à jour, diffusées ou financées par ou pour l'administration ou les institutions publiques, y compris les données publiques ouvertes.
- Les **données du secteur privé** sont les données générées, créées, collectées, traitées, protégées, tenues à jour, diffusées et financées exclusivement par le secteur privé.
- Les **données (privées) propriétaires** comprennent les données du secteur public ou privé protégées par des droits de propriété intellectuelle (DPI) – droits d'auteur et secrets commerciaux, par exemple – ou par d'autres droits assortis d'effets similaires – énoncés dans des contrats ou des lois relatives à la lutte contre la cybercriminalité.
- Les **données de la recherche** incluent les enregistrements factuels (chiffres, textes, images et sons) qui sont utilisés comme sources principales pour la recherche scientifique et sont généralement reconnus par la communauté scientifique comme nécessaires pour valider des résultats de recherche.
- Les **données publiques (ou données du domaine public)** ne sont pas protégées par des DPI (ou par des droits similaires reconnus par la loi) et relèvent par conséquent du « domaine public » ; elles sont librement accessibles et peuvent être utilisées gratuitement par n'importe qui, pour quelque finalité que ce soit, sans restrictions légales.
- Les **données d'intérêt général** comprennent les données du secteur public ou privé, ainsi que les données à caractère personnel ou non, nécessaires pour atteindre des objectifs sociétaux bien définis qu'il serait par ailleurs impossible ou trop onéreux de réaliser.

Source : OCDE (à paraître<sup>[14]</sup>), *Enhanced Access to and Sharing of Data: Reconciling Risks and Benefits of Data Re-use across Societies*.

# 1. APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

Les données ne sont pas homogènes. En théorie, la variété des types de données est infinie. En pratique, de nombreuses approches sont mises au point pour distinguer les différents types de données et de flux de données, y compris à l'OCDE (encadré 1.3). Les critères de différenciation varient : on distingue par exemple les données du secteur public et celles du secteur privé ; les données à caractère personnel et les données non personnelles (Hofheinz et Osimo, 2017<sup>[12]</sup>) ; les données créées par les utilisateurs et celles générées par les machines ; les données classées selon les relations qu'entretiennent les acteurs qui les échangent – d'entreprise à entreprise (données financières ou IdO), d'entreprise à consommateur (médias, consommation), d'administration à utilisateur (services), ou de consommateur à consommateur (communications, données sociales) (Kommerskollegium, 2014<sup>[13]</sup>) – ; les données qualitatives ou quantitatives ; les données structurées ou non structurées ; ou les données d'après leur origine, selon qu'elles sont fournies, observées, dérivées ou déduites, etc. (OCDE, à paraître<sup>[14]</sup>).

## Extraire des informations à partir des données créées de la valeur

Les données en elles-mêmes ne recèlent pas nécessairement de valeur propre. Leur valeur dépend non seulement de leur volume, leur variété et leur vélocité (les « 3 V » des données massives), mais aussi de leur exactitude, leur qualité ou leur utilité, ainsi que d'autres facteurs intrinsèques (OCDE, 2011<sup>[16]</sup>). Les caractéristiques propres aux données peuvent représenter plus de valeur pour certains utilisateurs que pour d'autres ; ainsi, la « vélocité » est essentielle à une application fournissant des informations sur la circulation routière, beaucoup moins pour un service de généalogie en ligne. Cet exemple montre bien que la valeur dépend du contexte et des avantages potentiels de leur utilisation. Plus précisément, les données prennent de la valeur lorsque l'on peut en tirer des informations, lesquelles dépendent toujours du contexte (OCDE, 2013<sup>[17]</sup>).

L'analytique des données est incontournable si l'on veut en dégager des informations et créer de la valeur. Elle regroupe un ensemble de techniques et d'outils – logiciels, IA, outils de visualisation, etc. – permettant d'extraire des informations à partir des données, en révélant le contexte dans lequel elles s'inscrivent, ainsi que leur organisation et leur structure. L'analyse effective des données à l'aide de tels outils requiert en outre des capacités humaines, en particulier des compétences en analytique et en gestion de données. Les informations obtenues grâce à l'analytique des données peuvent être utilisées pour produire des connaissances et/ou éclairer la prise de décision. La création de valeur à partir des données ne relève pas d'un processus linéaire, mais s'inscrit dans un cycle de valeur comptant des boucles de rétroaction à différents stades. Ce cycle se caractérise par un processus continu, avec la mise en données et la collecte de données, la structuration des données massives, l'extraction des informations grâce à l'analytique, la constitution d'une base de connaissances, la prise de décision et l'ajout de valeur (OCDE, 2015<sup>[1]</sup>).

La création de valeur à partir des données vise avant tout à améliorer la prise de décision et stimuler l'innovation. Les données prennent de la valeur si elles servent à améliorer les processus sociaux et économiques, les produits, les méthodes organisationnelles et les marchés. L'innovation fondée sur les données sous-tend l'émergence de nombreux modèles économiques nouveaux qui transforment les marchés et les secteurs – de l'agriculture aux transports, en passant par la finance –, tirant par là même la croissance de la productivité (OCDE, 2015<sup>[1]</sup>). Plus généralement, les données et l'analytique représentent un pilier essentiel du capital intellectuel. Celui-ci sous-tend de plus en plus la production dans les économies de services et du savoir, et intègre la propriété intellectuelle (à savoir les brevets, droits d'auteur, dessins et modèles, et marques de commerce) et les compétences économiques (capital humain propre à l'entreprise, réseaux de personnes et d'institutions, savoir-faire organisationnel, etc.) (OCDE, 2013<sup>[18]</sup>). Enfin, cette création de valeur peut être exploitée, par exemple en élargissant l'accès aux données et en les partageant de manière à en favoriser la réutilisation (voir chapitre 2).

## Identifier les principaux défis inhérents aux données

Alors que les données deviennent une ressource sociale et économique, notamment à l'appui de la création de valeur, la prise de décision, l'innovation et la production, les décideurs doivent faire face à un certain nombre de problématiques. Parmi les plus importantes, citons en particulier la valeur, la propriété, les flux et la protection des données à caractère personnel, ainsi que les risques de concentration des données et de fractures.

Dans la mesure où la création de valeur intervient essentiellement lorsque les données sont contextualisées et analysées dans le but d'en déduire des informations, il est difficile d'évaluer leur valeur intrinsèque. De plus, l'environnement dans lequel certaines données sont utilisées tend à être incertain, complexe et dynamique – tel est le cas de la recherche, par exemple – (OCDE, 2013<sub>[17]</sub>). Sans compter que la valeur des données dépend de leur structure et de la capacité à en dégager des informations, grâce notamment aux techniques analytiques, aux technologies d'analyse des données, et aux connaissances et compétences préalables (OCDE, 2015<sub>[1]</sub>). De telle sorte qu'aujourd'hui, les tentatives en vue de déterminer la valeur des données ne donnent que des approximations imparfaites. Une estimation montre par exemple que les produits numériques – et, indirectement, les données utilisées par et pour ces produits – génèrent un surplus du consommateur considérable (Brynjolfsson, Eggers et Collis, 2018<sub>[19]</sub>).

La notion de « propriété des données » fait débat. Les droits afférents au contrôle de l'accessibilité, à la copie, à l'utilisation et à la suppression des données – soit les principaux droits associés à cette notion de propriété – sont influencés de diverses façons, notamment par les cadres juridiques, tels que ceux régissant les droits d'auteur et autres droits connexes, les droits applicables aux bases de données d'un type particulier, les secrets commerciaux ou encore, lorsque des données à caractère personnel sont en jeu, la législation en matière de protection de la vie privée (OCDE, 2015<sub>[1]</sub> ; OCDE, à paraître<sub>[14]</sub>). En pratique, le maillage complexe de cadres juridiques, conjugué à la multiplicité de parties intervenant dans la création et la réutilisation des données, y compris à l'échelle transnationale, incite de nombreux acteurs à se référer au droit des obligations comme principale source juridique pour déterminer les droits de propriété inhérents à l'accès aux données et à leur utilisation (OCDE, à paraître<sub>[14]</sub>).

Les données s'imposent progressivement comme la force vive des échanges à l'ère du numérique, de sorte que toute mesure agissant sur les flux de données risque d'avoir des incidences, notamment sur le commerce. De telles mesures peuvent faire suite à des réglementations relatives aux données, comme des obligations de stockage local, des accords de protection des données à caractère personnel ou des accords commerciaux dont le périmètre couvre les flux transfrontières de données. Certaines mesures imposent d'ores et déjà des conditions sur des flux transfrontières de données ou en interdisent d'autres. (Casalini et López González, 2019<sub>[20]</sub>). Nombre d'entre elles concernent les données à caractère personnel, pour lesquelles la *Recommandation du Conseil concernant les Lignes directrices régissant la protection de la vie privée et les flux transfrontières de données de caractère personnel*, adoptée par l'OCDE en 1980, dispose que : « Toute restriction de flux transfrontières de données de caractère personnel devrait être proportionnée aux risques présentés, compte tenu du caractère plus ou moins sensible des données, ainsi que de la finalité et du contexte du traitement » (OCDE, 2013<sub>[21]</sub>).

La protection des données passe nécessairement par une gestion du risque. Les avantages liés au stockage, à l'utilisation, à l'accessibilité et au partage des données doivent être mis en perspective avec les risques que peuvent poser l'une ou l'autre de ces activités, et les risques doivent être bien gérés afin d'optimiser les avantages (OCDE, 2015<sub>[22]</sub>). Pour cet exercice d'équilibrage, il importe de tenir compte des coûts et des intérêts privés, nationaux et publics légitimes, notamment des droits et des intérêts des parties prenantes intervenant dans la production et l'utilisation des données. La vie privée et les droits de propriété intellectuelle doivent être protégés et respectés, sous peine de compromettre les effets des incitations à contribuer aux activités liées aux données et à investir dans l'innovation fondée sur les données, sans compter les préjudices directs que pourraient subir les détenteurs des droits – y compris les personnes concernées par les données – (OCDE, à paraître<sub>[14]</sub>).

Par ailleurs, il se peut que les données ne soient pas réparties équitablement. On observe par exemple une concentration dans des pays comptant un nombre élevé de sites hébergés sur le territoire national et de centres de données en colocalisation – il s'agit souvent de pays fortement peuplés et disposant de politiques uniformes. La concentration est également visible aux niveaux des secteurs et/ou des entreprises, certaines entités détenant des volumes disproportionnés de données par rapport à d'autres. Ces mêmes entités tendent d'ailleurs à concentrer également la capacité nécessaire à la création de valeur – informations et connaissances – à partir des données. Les asymétries d'informations et de connaissances pourraient à leur tour influencer sur la répartition du pouvoir, avec un transfert : 1) des individus vers les organisations (notamment des consommateurs vers les entreprises, et des citoyens vers les administrations) ; 2) des entreprises traditionnelles vers les entreprises axées sur les données ; 3) des administrations vers les entreprises axées sur les données ; et 4) des économies à la traîne vers celles tournées vers les données. Ces mutations pourraient, par ricochet, donner lieu à de nouvelles fractures, avec à la clé des incidences en termes de cohésion sociale et de résilience économique (OCDE, 2015<sub>[1]</sub>).

Les stratégies nationales en matière de données pourraient aider à exploiter le potentiel des données, notamment via le partage et la réutilisation. Pour l'heure, rares sont les stratégies visant à établir un équilibre entre les problématiques susmentionnées et parvenir à un contrat social à même de concrétiser le potentiel des données. En revanche, des pays ont entrepris de se doter de telles stratégies, et certains aspects liés aux données sont d'ores et déjà couverts par les stratégies sur les données publiques ouvertes, ainsi que par les stratégies nationales relatives à l'économie numérique et/ou à la sécurité numérique ; d'autres aspects devraient être traités dans les stratégies nationales de protection de la vie privée que les pays sont en train de mettre en place (OCDE, à paraître<sup>[23]</sup>). Faisant fond sur les stratégies existantes, les pouvoirs publics pourraient envisager d'élaborer des stratégies consolidées de plus grande ampleur liées aux données, dans le cadre d'une approche globale cohérente visant à optimiser le potentiel de création de valeur, tout en affrontant les défis connexes (OCDE, 2018<sup>[24]</sup>).

### Propriétés phares (« vecteurs ») de la transformation numérique et évolution des modèles économiques

L'utilisation des technologies numériques et des données sous-tend la révolution numérique à l'œuvre dans de nombreux secteurs et domaines d'action. Pour mieux appréhender les effets transversaux de cette transformation, l'OCDE a recensé sept « vecteurs de la transformation numérique », qui en reflètent les principales caractéristiques (OCDE, 2019<sup>[25]</sup>). Ces vecteurs donnent un aperçu général en décrivant la nature transversale sous-jacente des mutations induites par la transformation numérique et leurs implications dans les différents secteurs et domaines d'action. Ils remédient ainsi à la vision souvent parcellaire des problématiques de fond et aident à aborder la transformation numérique selon une approche globale, à l'échelle de l'ensemble de l'administration (voir chapitre 9).

De nombreuses propriétés de la transformation numérique, telles que les nouvelles sources de création de valeur, ont des incidences sur les modèles économiques et les organisations. Les entreprises qui utilisent les technologies numériques et les données opèrent souvent dans des domaines autrefois dominés par des grands acteurs historiques. Dans certains cas, les nouveaux venus créent des marchés qui n'existaient pas jusque-là ; dans d'autres, ils bousculent les marchés en place, impulsant des changements structurels et poussant les entreprises traditionnelles à se réinventer. Des modèles économiques ont émergé récemment, qui tantôt prennent appui sur des plateformes électroniques, tantôt conjuguent des activités en ligne et traditionnelles. Autre type d'innovation, de nouveaux mécanismes de paiement voient le jour pour accompagner les transactions numériques dans un certain nombre de modèles économiques.

### Échelle, portée et vitesse du changement

Les technologies et les données numériques permettent aux entreprises de créer des produits numériques ou de numériser des produits existants, de convertir des processus opérationnels au numérique, d'acheter et de vendre en ligne, et de mettre en œuvre de nouveaux modèles économiques et organisationnels. Ces possibilités sous-tendent la transformation numérique des produits, des entreprises et des marchés. Celle-ci présente trois grandes caractéristiques, à savoir des économies d'échelle sans masse critique, de nouvelles économies de gamme dans les environnements numériques, et une rapidité sans précédent, avec à la clé des incidences sur l'action des pouvoirs publics (voir tableau 1.1).

De nombreuses entreprises qui vendent des produits numériques se caractérisent en premier lieu par leur capacité à opérer rapidement à grande échelle, sans accumuler une masse importante. Contrairement aux produits physiques, qui impliquent généralement des coûts fixes élevés et des coûts marginaux substantiels qui diminuent à mesure que l'échelle augmente, les produits numériques présentent essentiellement des coûts fixes, les coûts marginaux restant faibles, voire proches de zéro. Grâce à cette particularité, alliée à la couverture mondiale que permet l'internet, les entreprises et les plateformes prospères peuvent atteindre rapidement une échelle internationale, parfois avec très peu d'employés ou d'actifs corporels, donc « sans masse critique » (Brynjolfsson et McAfee, 2014<sup>[26]</sup>). Si aucune ne saurait atteindre son échelle maximale sans une certaine masse, elles peuvent, avec les produits numériques, réussir à mondialiser leurs activités avec peu de sites de production (voire aucun) et des effectifs limités. A contrario, dans les secteurs traditionnels, l'expansion mondiale suppose au moins une présence physique.

**Tableau 1.1. Vecteurs de la transformation numérique : échelle, portée et vitesse**

Vecteurs	Description	Exemples d'incidences sur l'action des pouvoirs publics
<b>Changement d'échelle sans masse critique</b>	Les coûts marginaux des produits et services numériques de base, notamment des logiciels et des données, sont proches de zéro. Conjugué à la couverture mondiale de l'internet, cela permet à ces produits, ainsi qu'aux entreprises et aux plateformes qui y recourent, de prendre rapidement de l'envergure, souvent avec des effectifs et un volume d'actifs corporels limités et/ou avec une faible assise géographique.	L'effet d'échelle lié à l'adoption du numérique peut permettre de rapidement gagner des parts de marché, dont le niveau peut fluctuer ; par conséquent, les politiques devraient viser à limiter les barrières à l'entrée et les obstacles à l'innovation et intégrer des approches différenciées selon la taille, avec par exemple des seuils <i>de minimis</i> et la catégorisation en fonction de l'effectif.
<b>Portée panoramique</b>	Le numérique facilite la création de produits complexes intégrant de multiples fonctionnalités et caractéristiques (tels les smartphones) et offre la possibilité de décliner, de combiner et d'adapter à l'infini les services. Les normes d'interopérabilité permettent de réaliser des économies de gamme au niveau des produits, des entreprises et des secteurs.	Il pourrait être nécessaire de mettre en place des politiques couvrant plusieurs domaines d'action, ce qui supposerait de coordonner des problématiques jusque-là traitées séparément et d'adopter une approche pluridisciplinaire. On pourrait alors préférer aux règles spécifiques des principes de haut niveau, passer d'une harmonisation stricte à une interopérabilité, et faire converger les autorités chargées de la surveillance des politiques.
<b>Vitesse : dynamique temporelle</b>	Les activités que le numérique contribue à accélérer évoluent plus rapidement que les processus institutionnels délibératifs et les procédures et comportements figés, et se heurtent aux limites de l'attention humaine. En outre, la technologie permet de garder plus facilement trace des informations du présent et de sonder, d'indexer, de réutiliser à d'autres fins, de revendre et de mémoriser les informations passées.	Des principes directeurs pourraient s'avérer préférables à des règles spécifiques susceptibles d'être rapidement frappées d'obsolescence. Le recours à de nouvelles approches, telles les bacs à sable réglementaires et l'exploitation des flux de données et de l'analytique des données massives pourraient à la fois accélérer et favoriser une élaboration des politiques plus itérative et flexible.

Source : OCDE (2019<sup>[25]</sup>), « Vectors of Digital Transformation », <https://dx.doi.org/10.1787/5ade2bba-en>.

La deuxième caractéristique tient aux nouvelles économies de gamme dans les environnements numériques. Tandis qu'elles désignaient auparavant l'avantage que les conglomérats capables de gérer un grand nombre de lignes de produits tiraient de la mutualisation de certains coûts (frais juridiques et financiers, comptabilité et marketing) ou de l'intégration verticale, les économies de gamme tiennent, à l'ère du numérique, à la capacité de catégoriser, codifier et stocker l'information dans un format numérique standardisé, ce qui jette les bases d'interactions efficaces et contribue à réduire les coûts de transaction (Goldfarb et Tucker, 2017<sup>[27]</sup>). Les entreprises peuvent dès lors personnaliser les produits numériques en quasi temps réel, nouer et entretenir des relations pérennes avec les clients et vendre différents produits, tout en transcendant les frontières sectorielles (une entreprise peut par exemple intervenir dans les secteurs de la vente au détail, des services TIC et de la gestion de commandes/logistique).

Les économies de gamme résultent également de la capacité des technologies numériques à conjuguer de nombreuses fonctionnalités grâce aux possibilités de combinaison, d'intégration, de miniaturisation et de dématérialisation efficaces qu'elles offrent. Cela facilite l'innovation et l'ingénierie combinatoires, sources d'enrichissement fonctionnel (à l'instar d'un smartphone qui allie des fonctions de téléphonie, de navigation, de photographie et de musique, auxquelles les utilisateurs peuvent ajouter une kyrielle d'autres applications, le tout sur un seul et même appareil) (Varian, 2017<sup>[28]</sup>). Tandis que les modèles économiques fondés sur les données prolifèrent dans tous les secteurs, de l'agriculture à la finance en passant par les transports et la vente au détail, les entreprises expertes en données disposent d'un avantage compétitif, ce qui leur permet d'élargir leur champ d'action (et les incite à le faire) pour gagner de nouveaux secteurs soit en qualité de nouveaux entrants, soit via l'acquisition d'entreprises existantes.

La troisième caractéristique a trait à la vitesse, exprimée en termes d'accélération des activités économiques et sociales : les marchés s'équilibrent plus vite, les idées se propagent plus rapidement, les délais associés à la distance fondent, de même que le temps nécessaire pour mobiliser et développer une communauté ou pour commercialiser un produit. De plus en plus, l'avantage revient aux précurseurs ou aux plus réactifs et procède de l'agilité conférée par un apprentissage rapide et itératif. Cela donne lieu à trois types d'approches associées à l'ère du numérique ; on distingue ainsi : 1) les entreprises qui promettent d'« avancer vite et de casser les codes » (Taplin, 2017<sup>[29]</sup>) ; 2) celles qui opèrent un changement d'échelle sans attendre d'engranger des bénéfices<sup>5</sup>, une attitude facilitée par les coûts marginaux proches de zéro liés au partage de communications et d'informations numériques ; et 3) celles qui lancent une idée avant qu'elle soit aboutie, en tablant sur le fait que l'apprentissage itératif viendra de sa mise en pratique sur le marché. Ces caractéristiques motivent les entreprises à miser sur un apprentissage rapide – et chercher à exploiter au mieux un cadre d'action qui évolue lentement.

## Encadré 1.4. Modèles économiques fondés sur des innovations en matière de paiement numérique

Si de nombreuses entreprises bénéficient de l'un des trois vecteurs que sont l'échelle, la portée et la vitesse, d'autres tirent parti d'une combinaison quelconque des trois. Par exemple, le secteur financier a été l'un des premiers à adopter les technologies numériques et a vu émerger récemment des innovations majeures liées à des modèles économiques fondés sur les données. Les solutions numériques ont contribué au « dégroupage » de nombreuses fonctions qui étaient jusque-là essentiellement aux mains des banques, comme le paiement – notamment en numéraire, par carte de débit ou de crédit, ou par virement –, l'octroi de crédits, la négociation et la titrisation (OCDE, 2018<sup>[30]</sup> ; OCDE, 2018<sup>[31]</sup>).

Les innovations liées aux paiements dématérialisés, tels que les paiements mobiles (avec par exemple M-Pesa), par l'intermédiaire des opérateurs de réseaux mobiles, font leurs preuves, en particulier sur les marchés financiers moins développés. Certaines cryptomonnaies promettent la transparence et l'inviolabilité des transactions, tandis que grâce aux portefeuilles numériques, il devient possible de retirer ou de transférer des fonds à la demande au moyen d'appareils connectés, ce qui ouvre la voie à des paiements sans contact dans le monde physique.

De telles solutions peuvent être déployées sans investir dans des lecteurs de cartes de crédit, des DAB ou des agences bancaires physiques, y compris à l'échelle internationale (échelle) ; elles peuvent être intégrées à des points de vente en ligne et, de plus en plus fréquemment, utilisées dans des magasins physiques (portée) ; certaines peuvent être déployées rapidement et largement, garantissant souvent un service plus rapide que les solutions de paiement conventionnelles (vitesse).

## Propriété, actifs et valeur économique

Les avantages en termes d'échelle, de portée et de vitesse conférés par la numérisation et le passage au numérique des produits, processus et organisations incitent les entreprises à investir dans des actifs incorporels et de nouvelles sources de valeur. Ces entreprises peuvent être de purs acteurs du numérique, qui opèrent exclusivement en ligne. Mais les entreprises traditionnelles sont également de plus en plus nombreuses à investir dans des actifs incorporels en vue d'enrichir leurs produits physiques de fonctionnalités numériques et/ou d'y adjoindre des services auxiliaires. Enfin, certaines qui étaient présentes à l'origine uniquement sur l'internet étendent leurs activités au monde physique. En conclusion, les entreprises détiennent de plus en plus de capital incorporel et exploitent de nouvelles sources de création de valeur, avec à la clé des incidences sur l'action des pouvoirs publics (tableau 1.2).

Tableau 1.2. Vecteurs de la transformation numérique : propriété, actifs et valeur économique

Vecteur	Description	Exemples d'incidences sur l'action des pouvoirs publics
<b>Capital incorporel et nouvelles sources de création de valeur</b>	On note une progression des investissements dans les actifs incorporels tels que les logiciels et les données. Les capteurs qui génèrent des données permettent d'adjoindre aux machines et équipements (moteurs à réaction, tracteurs, etc.) de nouveaux services. Les plateformes permettent aux entreprises et aux individus de louer ou de partager facilement leurs actifs physiques, ce qui fait évoluer la nature de la propriété (de la détention d'un bien vers une utilisation sous forme de service, par exemple).	Les décideurs pourraient chercher à mieux aligner les incitations en faveur de l'investissement sur l'économie de l'innovation et de la production numériques (la R-D, les données, la propriété intellectuelle, par exemple). La capacité à commercialiser de manière efficiente les services dérivés des actifs physiques (par opposition aux investissements directs) pourrait avoir des incidences sur les incitations à investir et les mesures de l'investissement et de la productivité.

Note : R-D = recherche et développement.

Source : OCDE (2019<sup>[25]</sup>), « Vectors of digital transformation », <https://dx.doi.org/10.1787/5ade2bba-en>.

Depuis le milieu des années 2000, une part croissante des investissements des entreprises porte sur des actifs incorporels plutôt que sur des actifs physiques traditionnels (OCDE, 2013<sup>[32]</sup>). L'investissement dans les actifs incorporels a bondi au point de rattraper, voire de dépasser le capital traditionnel dans un certain nombre d'économies développées (Corrado, Hulten et Sichel, 2006<sup>[33]</sup>). De par leur nature incorporelle, les actifs de type savoir-faire ou processus d'entreprise peuvent être numérisés en tout ou partie – à savoir encodés dans des données et des logiciels –, ce qui permet aux entreprises d'adopter

de nouvelles formes d'organisation, des sources et des processus de création de valeur nouveaux, et des modèles économiques inédits.

La rentabilité des investissements dans les actifs incorporels et les produits numériques n'est plus à démontrer. Alors qu'il y a seulement dix ans, nombreux étaient ceux qui considéraient ce type d'investissement comme un pari risqué, les entreprises commercialisant des produits numériques sont devenues ces dernières années les plus valorisées au monde. En 2018, sept des dix plus grandes entreprises au monde tiraient la majorité (sinon l'intégralité) de leurs revenus des produits numériques, et six des dix entreprises de l'internet les plus valorisées opéraient exclusivement dans le secteur du numérique, que ce soit en qualité d'exploitants de plateformes électroniques, d'éditeurs de logiciels ou de prestataires de services financiers numériques (Meeker, 2018<sub>[34]</sub>).

Les entreprises plus traditionnelles commercialisant des biens physiques, ainsi que les détenteurs de capital, peuvent également exploiter de nouvelles sources de création de valeur. Par exemple, des entreprises comme Rolls Royce et John Deere utilisent les capteurs intégrés à leurs biens d'équipement physiques (moteurs à réaction ou tracteurs, par exemple) pour collecter et utiliser des données sur les performances des équipements et les conditions d'exploitation ; elles sont alors à même de fournir des services auxiliaires, souvent vendus conjointement avec les biens physiques (OCDE, 2018<sub>[6]</sub>). De même, les détenteurs d'actifs, tels que les acteurs des secteurs immobilier, automobile et informatique, tendent à utiliser leur capital en donnant accès à leurs actifs et en le commercialisant sous forme de services sur les plateformes électroniques.

Autre exemple, certains ateliers industriels et processus de production intègrent un « jumeau numérique » qui opère parallèlement au processus physique (OCDE, 2018<sub>[35]</sub>). Il est ainsi possible de collecter et d'analyser des données en vue d'améliorer les performances du processus de production. Les exploitants peuvent alors optimiser le contrôle des opérations de manière à accroître l'efficacité, prendre des décisions éclairées afin de concilier au mieux performances et durabilité, planifier la charge et la répartition des tâches, réaliser en temps utile les opérations de maintenance, anticiper les problèmes autrement coûteux et explorer l'avenir par la simulation.

### **Encadré 1.5. Modèles économiques alliant des fonctions en ligne et traditionnelles**

Les entreprises traditionnelles sont de plus en plus nombreuses à se tourner vers l'internet et à combiner des composantes numériques et physiques. Au contraire, certaines entreprises qui ont débuté avec des activités en ligne font aujourd'hui le chemin inverse. Il ne s'agit pas là du simple fait de disposer d'un site web, mais d'aborder les environnements en ligne comme une extension naturelle du magasin physique et inversement. D'une part, les détaillants traditionnels utilisent les sites internet, les applications mobiles, les caisses en libre-service, les bornes électroniques et les technologies de rayonnage intelligent ; d'autre part, les cybervendeurs ouvrent des magasins physiques adossés à des composantes numériques, fluidifiant ainsi les processus d'achat traditionnels et offrant à leurs clients la possibilité de commander en ligne et de récupérer leurs achats en magasin (avec les services de type *click and collect*).

Le comportement des consommateurs évolue lui aussi. Par exemple, ils peuvent rechercher un produit sur l'internet avant de l'acheter dans un magasin physique, tout en consultant les avis et en comparant les prix en ligne. De même, certaines entreprises mêlent des activités en ligne et en magasin, pour la vente de produits périssables (fruits et légumes, par exemple) ou de biens nécessitant des ajustements spécifiques qu'il serait difficile de jauger en ligne (tels que les vêtements sur mesure) (OCDE, 2019<sub>[36]</sub>).

## **Relations, marchés et écosystèmes**

La numérisation et la transformation numérique ne seraient rien sans l'internet. Le web permet en effet aux interactions, aux relations et aux flux de valeur numériques d'avoir lieu à tout moment, quelle que soit la distance ; il sous-tend la migration ou la création de marchés en ligne ; et il facilite l'émergence d'écosystèmes faisant intervenir une multitude d'acteurs, de communautés, de produits et de marchés souvent interdépendants. La transformation de l'espace, la montée en puissance de la « périphérie », ainsi que les plateformes et écosystèmes ont tous des incidences sur l'action des pouvoirs publics (tableau 1.3).

# 1. APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

**Tableau 1.3. Vecteurs de la transformation numérique : relations, marchés et écosystèmes**

Vecteurs	Description	Exemples d'incidences sur l'action des pouvoirs publics
<b>Transformation de l'espace</b>	Par nature immatériels et codés à l'usage de machines, les logiciels, les données et les ressources informatiques peuvent être stockés ou exploités n'importe où. La valeur est donc dissociée des frontières géographiques, ce qui met à mal les principes traditionnels de territorialité, de communautés locales et de souveraineté. Cette séparation ouvre la voie à des possibilités d'arbitrage juridictionnel.	Il pourrait s'avérer nécessaire de revoir les politiques fondées sur des spécifications géographiques telles que les critères de lien, les règles d'origine ou des marchés définis, afin de tenir compte d'autres aspects du processus de création et de distribution de la valeur (lieu de la création de valeur par rapport à la réalisation de la valeur, par exemple). Cette séparation entre la création de valeur et l'utilisation renforce la nécessité de veiller à l'interopérabilité des politiques entre les pays et les régions.
<b>Montée en puissance de la périphérie</b>	Le principe de « bout en bout » de l'internet a donné lieu à un déplacement de l'intelligence du centre vers la périphérie du réseau. Équipés de leur ordinateur et de leur smartphone, les utilisateurs peuvent désormais innover, et concevoir et bâtir leurs propres réseaux et communautés grâce aux listes de diffusion, aux hyperliens et aux médias sociaux.	Les politiques publiques doivent tenir compte de cette réorientation du centre (les grandes institutions) vers des unités plus granulaires, comme les individus. Cela concerne aussi bien les politiques en matière de sécurité numérique que les politiques du travail et sociales.
<b>Plateformes et écosystèmes</b>	Les coûts de transaction moindres des interactions numériques sont le résultat de l'essor non seulement des relations directes, mais aussi des plateformes multifaces adossées au numérique, qui à leur tour contribuent à faire baisser encore davantage les coûts de transaction sur de nombreux marchés. Plusieurs plateformes parmi les plus importantes font essentiellement office d'écosystèmes propriétaires, avec des degrés divers d'intégration, d'interopérabilité, de partage de données et d'ouverture.	Les politiques publiques doivent tenir compte de la dynamique des marchés de plateformes électroniques, qui peuvent certes ouvrir la voie à des gains d'efficacité, mais aussi rétablir des intermédiaires et induire une concentration des activités, avec à la clé des incidences possibles sur le maintien d'un niveau de concurrence suffisant. Les pouvoirs publics pourraient aussi être appelés à repenser l'offre de services publics pour davantage mettre à profit les plateformes.

Source : OCDE (2019<sup>[25]</sup>), « Vectors of digital transformation », <https://dx.doi.org/10.1787/5ade2bba-en>.

L'internet a des incidences sur des réseaux préexistants, provoque une migration de l'intelligence du centre vers la périphérie et favorise la convergence. Il y a trente ans, les réseaux étaient spécialisés dans un type de service ou de contenu. Ainsi, les réseaux téléphoniques commutés étaient utilisés pour transmettre des communications vocales, tandis que les réseaux de radiodiffusion transmettaient du contenu vidéo. Ces réseaux se caractérisaient par un centre intelligent, mais des terminaux utilisateurs « passifs », à l'instar des téléphones analogiques ou des postes de télévision. L'internet a changé la donne avec le principe de « bout en bout » sur lequel repose le protocole IP<sup>6</sup>. L'intelligence du réseau a migré du centre vers la périphérie ; par conséquent, « les fonctions propres aux applications résident aux extrémités d'un réseau (un smartphone, par exemple) et non au niveau des nœuds intermédiaires » (Saltzer, Reed et Clark, 1984<sup>[37]</sup> ; Estrin, 12 août 2015<sup>[38]</sup>). L'internet permet en outre la transmission de différents types de données et d'informations (textuelles, vocales, vidéos, etc.), favorisant par là même la convergence de réseaux à l'origine distincts.

À mesure que l'internet gagne du terrain et que les coûts d'utilisation diminuent, les utilisateurs peuvent communiquer avec des interlocuteurs multiples, tissant ainsi de nouveaux réseaux adossés à l'internet. Ces communications à interlocuteurs multiples court-circuitent d'autres structures hiérarchiques ou de commandement pour le traitement de l'information. Tout comme la révolution industrielle a donné lieu à l'invention de l'entreprise à responsabilité limitée moderne, l'ère du numérique pourrait mener à de nouvelles formes d'organisation flexibles, configurées à partir d'une myriade de petites entreprises et de particuliers quasiment indépendants. Décomposer et recombinaison les petites composantes de valeur pourrait atténuer encore davantage la distinction entre les catégories économiques, à savoir entre entreprise et consommateur, travail et loisir, domicile et bureau.

Cette décentralisation des fonctions se traduit par l'autonomisation et l'élargissement des réseaux, des marchés et des communautés, ce qui a une incidence sur les lieux de pouvoir et d'influence, ainsi que sur les interactions entre les individus, les entreprises et les pouvoirs publics. La réduction des asymétries d'information crée des opportunités pour les individus et les communautés ; les régions peuvent se connecter aux chaînes de valeur mondiales ; les entrepreneurs peuvent entrer en relation avec des clients, des bailleurs de fonds et des fournisseurs du monde entier ; et les individus peuvent devenir des éditeurs ou des journalistes. En revanche, les communications multipartites et la décentralisation entraînent une fragmentation du contrôle de l'information et limitent l'influence des « arbitres » traditionnels ou des acteurs de référence comme la presse, la télévision et la radio, ou encore les pouvoirs publics.

## Encadré 1.6. Modèles économiques fondés sur les plateformes électroniques

S'il existe de nombreuses définitions de la notion de « plateforme électronique », on s'accorde sur le fait que ce type de plateforme s'apparente à un « service numérique facilitant les relations entre au moins deux ensembles d'utilisateurs distincts mais interdépendants (entreprises ou individus, par exemple) qui interagissent par l'intermédiaire de ce service, via l'internet » (OCDE, 2019<sup>[39]</sup>). Les plateformes électroniques sont de plus en plus utilisées pour faciliter et structurer les interactions et les transactions en ligne, mettre en relation l'offre et la demande sur des marchés d'information, de biens et de services, et rassembler un ou plusieurs réseau(x) (qui représentent les « faces » de ces marchés) (OCDE, 2016<sup>[40]</sup>). Par exemple, les moteurs de recherche aident les internautes à trouver des informations, mais servent également à rapprocher les annonceurs et les utilisateurs ; les plateformes de covoiturage mettent en relation conducteurs et passagers ; les réseaux sociaux permettent le dialogue, le partage de contenu et les échanges commerciaux entre des particuliers, des entreprises et des annonceurs ; et les plateformes de commerce électronique assurent l'interface entre acheteurs et vendeurs.

En particulier, les plateformes multifaces centralisent les interactions en ligne, même si celles-ci interviennent indépendamment au sein de réseaux séparés (du moins en apparence). Ces plateformes bénéficient d'effets de réseau à la fois directs (la valeur du service fourni augmente avec le nombre d'utilisateurs) et indirects (le nombre des utilisateurs d'un service accroît la valeur des services complémentaires). En réduisant les asymétries d'information et les coûts de transaction, les plateformes électroniques permettent par ailleurs aux marchés de gagner en efficacité. Les entreprises traditionnellement enclines à préférer la production à l'achat (Coase, 1937<sup>[41]</sup>) lorsque les informations et le prix des intrants sont incertains peuvent dès lors acheter directement sur le marché.

Source : OCDE (2019<sup>[39]</sup>), *An Introduction to Online Platforms and their Role in the Digital Transformation*, <https://doi.org/10.1787/53e5f593-en> ; OCDE (2016<sup>[40]</sup>), « New forms of work in the digital economy », <https://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklt820x-en> ; Coase (1937<sup>[41]</sup>), « The nature of the firm », [https://www.jstor.org/stable/2626876?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2626876?seq=1#page_scan_tab_contents).

Alors que le déplacement de l'intelligence du centre vers la périphérie du réseau favorise la décentralisation, l'intermédiation sur l'internet crée au contraire des possibilités de centralisation. En particulier, les plateformes électroniques jouent ce rôle d'intermédiation en ouvrant la voie au commerce électronique, aux services de diffusion, de recherche et de stockage de contenu et aux réseaux sociaux (encadré 1.6). D'une part, les plateformes en ligne favorisent la décentralisation en réduisant les obstacles à la participation, renforçant souvent la montée en puissance de la périphérie. Par exemple, des plateformes comme Amazon, MercadoLibre et Alibaba contribuent à réduire les coûts de lancement d'une entreprise en offrant des moyens rapides et simples de mettre en place des vitrines en ligne, d'attirer des clients et d'exécuter des commandes. D'autre part, elles induisent une concentration du contrôle du service propriétaire proposé, puisqu'elles détiennent la technologie sous-jacente, fixent les règles d'interaction, et collectent des données auprès des utilisateurs et à leur sujet.

Au-delà de l'émergence des plateformes électroniques, les technologies numériques permettent le développement d'écosystèmes numériques et de modèles économiques connexes. Ces écosystèmes intègrent des combinaisons d'applications, de systèmes d'exploitation, de plateformes et/ou de matériel qui interagissent de manière à améliorer l'expérience des utilisateurs et/ou agréger des données (tel est le cas des tablettes Fire d'Amazon, avec la version modifiée Fire OS du système d'exploitation Android et les applications et livres numériques interopérables ; ou encore des iPhones et iPads d'Apple, avec leur système d'exploitation iOS et les applications interopérables proposées via le magasin d'applications Apple). Les écosystèmes offrent certes aux utilisateurs une facilité d'emploi, une commodité et une ergonomie à laquelle ils peuvent aisément s'habituer, mais peuvent également restreindre l'interopérabilité avec les éléments qui leur sont extérieurs. Ils confèrent par conséquent des avantages aux entreprises exploitant un modèle tirant parti de l'ensemble de leurs composantes, mais peuvent dans le même temps induire des coûts de transfert pour les utilisateurs si (et quand) un meilleur produit voit le jour. Cela permet aux entreprises en place de repousser les nouveaux entrants et de disposer d'un avantage compétitif sur leurs concurrents.

### Notes

#### Israël

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

1. Le processus de normalisation relève de la responsabilité du 3GPP. Une étape importante du processus de normalisation de la 5G a été franchie en juin 2018, avec la finalisation de la première phase de la norme, qui concerne l'ultra haut débit mobile. La deuxième phase, qui devrait s'achever en 2019, portera sur l'amélioration de l'écosystème 5G pour les communications massives de machine à machine et les applications IdO critiques.
2. Un pétaoctet correspond à peu près au volume de données produites au cours de 3.4 années d'enregistrements continus de vidéos en haute définition intégrale.
3. Les biens d'équipement sont des produits autres que les intrants de matières et le carburant, utilisés pour la production d'autres biens et/ou services.
4. Graphique 1.2 : Le segment « Grand public » inclut le trafic IP fixe généré par les ménages, les populations universitaires et les cybercafés ; le segment « Entreprises » comprend le trafic IP fixe WAN ou internet des entreprises et administrations ; « Internet » désigne l'ensemble du trafic IP transitant sur une dorsale internet ; « Réseau IP géré » comprend le trafic IP WAN d'entreprise et les flux sur IP de contenus TV et vidéo à la demande ; le type « Données mobiles » inclut les données mobiles et le trafic internet généré par les téléphones, ordinateurs bloc-notes et passerelles haut débit pour téléphonie mobile ; « Vidéos sur internet » comprend les vidéos en ligne en format court (vidéos YouTube, par exemple), les vidéos en ligne en format long (sur Hulu, etc.), les vidéos en direct sur internet, les vidéos internet diffusées sur TV (Netflix sur appareils Roku, par exemple), l'achat et la location de vidéos en ligne, la visualisation par webcam et la vidéosurveillance via le web (à l'exclusion des téléchargements de fichiers vidéos en mode pair à pair) ; « Web, messagerie et données » désigne le trafic lié à la navigation sur le web, aux applications de messagerie et de messagerie instantanée et autres flux de données (à l'exclusion du partage de fichiers) ; « Jeux en ligne » inclut les jeux vidéo en ligne simples, les jeux sur console en réseau et les jeux de monde virtuel multijoueurs ; « Partage de fichiers » inclut le trafic de pair à pair depuis tous les systèmes de pair à pair reconnus comme BitTorrent et eDonkey, ainsi que le trafic issu des systèmes de partage de fichiers basés sur le web.
5. « Depuis sa création, la Société [AMAZON.COM, INC.] a enregistré des pertes importantes et affichait au 31 mars 1997 un déficit cumulé de 9.0 millions USD. La Société estime que sa réussite dépendra dans une large mesure de sa capacité à (i) développer le positionnement de sa marque, (ii) offrir à ses clients une valeur hors pair et une expérience d'achat supérieure, et (iii) atteindre un volume de ventes suffisant pour réaliser des économies d'échelle. C'est pourquoi la Société entend investir massivement dans le marketing et la promotion, le développement de sites et le développement d'infrastructures technologiques et opérationnelles. Elle entend en outre mettre en place des programmes tarifaires attractifs, ce qui aura pour effet de réduire ses marges brutes. Parce qu'elle réalise des marges brutes relativement faibles sur ses produits et compte tenu des niveaux d'investissements prévus, sa rentabilité dépendra de sa capacité à générer et maintenir des revenus en hausse significative. En conséquence, la Société estime qu'elle enregistrera des pertes d'exploitation substantielles dans un avenir proche, et que celles-ci devraient augmenter sensiblement par rapport aux niveaux actuels » [traduction libre] (United States Securities and Exchange Commission, 1997<sup>[43]</sup>).
6. « [...] chaque appareil connecté à l'internet devrait être capable d'échanger des paquets de données avec n'importe quel autre appareil disposé à les recevoir » [traduction libre] (Drake, Vinton et Kleinwächter, 2016<sup>[42]</sup> ; Estrin, 12 août 2015<sup>[38]</sup>).

## Références

- Brynjolfsson, E., F. Eggers et A. Collis (2018), « Using massive online choice experiments to measure changes in well-being », *NBER Working Paper*, n° w24514, <https://ssrn.com/abstract=3163281>. [19]
- Brynjolfsson, E. et A. McAfee (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, WW Norton & Company, New York. [26]
- Casalini, F. et J. López González (2019), « Trade and Cross-Border Data Flows », *OECD Trade Policy Papers*, n° 220, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/b2023a47-en>. [20]
- CISCO (2018), « Visual networking index: Forecast and trends », <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.html> (consulté le 4 janvier 2019). [10]
- CISCO (2017), « The Byte Scale », CISCO, [https://www.cisco.com/c/dam/assets/sol/sp/vni/qa\\_c67-482177-1.jpg](https://www.cisco.com/c/dam/assets/sol/sp/vni/qa_c67-482177-1.jpg) (consulté le 4 octobre 2018). [9]
- Coase, R. (1937), « The nature of the firm », *Economica*, New Series, vol. 4, n° 16, pp. 386-405, [https://www.jstor.org/stable/2626876?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2626876?seq=1#page_scan_tab_contents). [41]
- Corrado, C., C. Hulten et D. Sichel (2006), « Intangible capital and economic growth », *NBER Working Paper* n° 11948, <https://www.nber.org/papers/w11948>. [33]
- Drake, W., C. Vinton et W. Kleinwächter (dir. pub.) (2016), *Internet Fragmentation: An Overview*, Forum économique mondial, Davos, [https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/121102/1/WEF\\_FII\\_Internet\\_Fragmentation\\_An\\_Overview\\_2016.pdf](https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/121102/1/WEF_FII_Internet_Fragmentation_An_Overview_2016.pdf). [42]
- Estrin, J. (12 août 2015), *Kodak's first digital moment*, *The New York Times*, [https://lens.blogs.nytimes.com/2015/08/12/kodaks-first-digital-moment/?\\_r=0](https://lens.blogs.nytimes.com/2015/08/12/kodaks-first-digital-moment/?_r=0) (consulté le 21 février 2019). [38]
- Goldfarb, A. et C. Tucker (2017), « Digital economics », *NBER Working Paper*, n° w23684, <https://www.nber.org/papers/w23684>. [27]
- Hofheinz, P. et D. Osimo (2017), *Making Europe a Data Economy: A New Framework for Free Movement of Data in the Digital Age*, Lisbon Council, Bruxelles, <https://lisboncouncil.net/publication/publication/143-a-new-framework-for-free-movement-of-data.html>. [12]
- Kommerskollegium (2014), *No Transfer, No Trade: The Importance of Cross-border Data*, National Board of Trade, Stockholm, [https://www.kommers.se/Documents/dokumentarkiv/publikationer/2014/No\\_Transfer\\_No\\_Trade\\_webb.pdf](https://www.kommers.se/Documents/dokumentarkiv/publikationer/2014/No_Transfer_No_Trade_webb.pdf). [13]
- Meeker, M. (2018), *Internet Trends*, [https://www.kleinerperkins.com/files/INTERNET\\_TRENDS\\_REPORT\\_2018.pdf](https://www.kleinerperkins.com/files/INTERNET_TRENDS_REPORT_2018.pdf). [34]
- Metodi, T., A. Faruque et F. Chong (2011), *Quantum Computing for Computer Architects*, Morgan & Claypool Publishers, San Rafael, CA. [7]
- Moore, G. (1965), « Cramming more components onto integrated circuits », *Proceedings of the IEEE*, vol. 86, n° 1, pp. 82-85, <http://www.cs.utexas.edu/~fussell/courses/cs352h/papers/moore.pdf>. [2]
- OCDE (2019), *An Introduction to Online Platforms and their Role in the Digital Transformation*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/53e5f593-en>. [39]
- OCDE (2019), « The road to 5G networks: Experience to date and future developments », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 284, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/2f880843-en>. [4]
- OCDE (2019), *Unpacking E-commerce: Business Models, Trends and Policies*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/23561431-en>. [36]
- OCDE (2019), « Vectors of digital transformation », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 273, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5ade2bba-en>. [25]
- OCDE (2018), *Financial Markets, Insurance And Pensions: Digitalisation and finance*, OCDE, Paris, <https://www.oecd.org/finance/private-pensions/Financial-markets-insurance-pensions-digitalisation-and-finance.pdf>. [30]
- OCDE (2018), *La prochaine révolution de la production : Conséquences pour les pouvoirs publics et les entreprises*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264280793-fr>. [6]
- OCDE (2018), *OECD Equity Market Review: Asia 2018*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/daf/ca/OECD-Equity-Market-Review-Asia-2018.pdf>. [31]
- OCDE (2018), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2017 : La transformation numérique*, Éditions OCDE, [https://doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2017-fr](https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2017-fr). [35]
- OCDE (2018), *Vers le numérique dans un monde multilatéral*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/fr/rcm-2018/documents/C-MIN-2018-6-FR.pdf>. [24]
- OCDE (2016), « New forms of work in the digital economy », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 260, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklt820x-en>. [40]

# 1. APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

## Notes et Références

- OCDE (2016), « The Internet of Things: Seizing the benefits and addressing the challenges », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 252, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5j1wvzz8td0n-en>. [3]
- OCDE (2015), *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-being*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>. [1]
- OCDE (2015), « Recommandation du Conseil sur la gestion du risque de sécurité numérique pour la prospérité économique et sociale », in *La gestion du risque de sécurité numérique pour la prospérité économique et sociale: Recommandation de l'OCDE et document d'accompagnement*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264246089-1-fr>. [22]
- OCDE (2014), « Cloud computing: The concept, impacts and the role of government policy », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 240, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jxzf4lcc7f5-en>. [5]
- OCDE (2013), « Exploring data-driven innovation as a new source of growth: Mapping the policy issues raised by 'big data' », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 222, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5k47zw3fcp43-en>. [32]
- OCDE (2013), « Exploring the economics of personal data: A survey of methodologies for measuring monetary value », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 220, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5k486qtxldmq-en>. [17]
- OCDE (2013), « Privacy Expert Group report on the review of the 1980 OECD Privacy Guidelines », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 229, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5k3xz5zmj2mx-en>. [21]
- OCDE (2013), *Recommandation du Conseil concernant les Lignes directrices régissant la protection de la vie privée et les flux transfrontières de données de caractère personnel*, OCDE, Paris, <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/115/115.fr.pdf>. [15]
- OCDE (2013), *Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264193307-en>. [18]
- OCDE (2011), *Quality Framework and Guidelines for OECD Statistical Activities*, Éditions OCDE, Paris, [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=std/afs\(2011\)1&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=std/afs(2011)1&doclanguage=en). [16]
- OCDE (à paraître), *Enhanced Access to and Sharing of Data: Reconciling Risks and Benefits of Data Re-use across Societies*, Éditions OCDE, Paris. [14]
- OCDE (à paraître), « Towards national privacy strategies », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, Éditions OCDE, Paris. [23]
- Saltzer, J., D. Reed et D. Clark (1984), « End-to-end arguments in system design », *ACM Transactions on Computer Systems*, vol. 2, n° 4, pp. 277-288, <http://dx.doi.org/10.1145/357401.357402>. [37]
- Siegler, M. (2010), Eric Schmidt: « Every 2 Days, We Create As Much Information As We Did up to 2003 », *Tech Crunch*, <https://techcrunch.com/2010/08/04/schmidt-data/?guccounter=1> (consulté le 4 octobre 2018). [8]
- Taplin, J. (2017), *Move Fast and Break Things: How Facebook, Google, and Amazon Cornered Culture and Undermined Democracy*, Little, Brown and Company, Boston. [29]
- United States Securities and Exchange Commission (1997), *Amazon Annual Report 1997*, <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1018724/0000891020-97-000603.txt>. [43]
- Varian, H. (2017), *Measurement Challenges in High Tech*, <https://www2.census.gov/adrm/fesac/2017-06-09/Varian-Presentation.pdf>. [28]
- Weller, D. et B. Woodcock (2013), « Internet traffic exchange: Market developments and policy challenges », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 207, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5k918gpt130q-en>. [11]

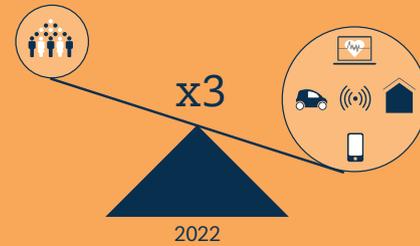
## Chapitre 2

# AMÉLIORER L'ACCÈS

### ACCÈS



D'ici 2022, le monde comptera **trois appareils connectés par personne.**



✓ Se préparer à une augmentation massive du nombre d'individus et d'appareils connectés ainsi qu'à une sollicitation accrue des réseaux.

Seuls **7 %** des habitants de la zone OCDE sont **abonnés à la fibre optique.**



✓ Investir dans l'infrastructure haut débit, en particulier dans les réseaux à fibre optique, pour libérer le potentiel des technologies numériques.

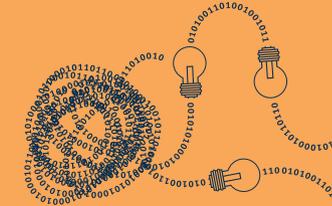
**56 %** des ménages ruraux ont accès au très haut débit fixe, contre 85 % dans les zones urbaines ou ailleures.



**56 %**  
des ménages ruraux

✓ Améliorer l'accès dans les zones rurales et isolées pour connecter toute personne et toute chose.

**De l'accès aux données dépend l'innovation,** la conception de nouveaux produits, l'émergence de nouveaux modèles organisationnels et l'ouverture de nouveaux marchés.



✓ Développer l'accès aux données et leur partage pour en libérer le potentiel tout en veillant à ce que les avantages retirés contrebalancent les risques encourus.

## AMÉLIORER L'ACCÈS : PRINCIPAUX ENJEUX DE L'ACTION PUBLIQUE

### *Investir dans le haut débit en prévision d'un accroissement continu du nombre de personnes, objets et technologies connectés*

- La demande de connectivité demeure forte dans la zone OCDE, où plus de 100 millions de nouveaux abonnements au haut débit mobile ont été souscrits en 2017 tandis que le volume moyen de données téléchargées par abonnement était multiplié par deux. D'après certaines estimations, le monde devrait compter, d'ici 2022, trois appareils connectés par personne.
- Satisfaire à une telle demande suppose de continuer à investir dans les réseaux fixes, notamment dans le déploiement de la fibre optique. À la fin de l'année 2017, seuls 7 % des habitants de l'OCDE étaient abonnés à cette technologie d'accès haut débit.

### *Encourager la concurrence et lever les obstacles à l'investissement pour développer la connectivité*

- La concurrence entre opérateurs de réseau sert de moteur à l'investissement. Nonobstant la diversité des marchés nationaux, il apparaît que, dans les quelques pays où le nombre d'opérateurs de téléphonie mobile a augmenté (passant par exemple de trois à quatre), l'offre de services tend à en être plus concurrentielle et innovante. D'autres mécanismes, comme le partage de l'infrastructure passive et les co-investissements, sont en mesure de favoriser une extension de la couverture, en fonction des conditions du marché local.
- Les points d'échange internet (points IXP), l'attribution efficace des fréquences radioélectriques et la nouvelle génération d'adresses IP sont autant d'éléments indispensables pour attirer des investissements.
- La simplification des procédures administratives facilite le déploiement des infrastructures essentielles, telles que les pylônes et les antennes relais.

### *Élargir l'accès dans les zones rurales et isolées de sorte que chacun soit connecté*

- Si les zones rurales sont de plus en plus souvent raccordées au haut débit, la qualité de l'accès s'avère pour l'essentiel médiocre. Dans tous les pays de l'OCDE, ces territoires accusent un retard par rapport aux villes et aux autres zones pour ce qui est de l'accès au haut débit fixe à 30 mégabits par seconde (Mbit/s) en liaison descendante, qui correspond au minimum requis par les appareils et services connectés évolués.
- Les pouvoirs publics ont la possibilité d'investir directement dans les réseaux haut débit fixes ou d'inciter des acteurs privés à le faire, au moyen entre autres d'appels d'offres concurrentiels, d'exonérations d'impôts, de prêts à taux réduits ou d'un abaissement des redevances d'utilisation du spectre. Il semble qu'il y ait aussi beaucoup à attendre des technologies haut débit par satellite.

### *Améliorer l'accès aux données pour mieux en exploiter le potentiel*

- Pour améliorer l'accès aux données, il est nécessaire de trouver un équilibre entre les avantages qu'il procure et les risques qu'il comporte, en tenant compte des intérêts légitimes du secteur privé, de la nation et du public.
- Il est possible de promouvoir l'accès aux données par des accords contractuels, par des accords de partage restreint, par la portabilité des données et par des initiatives sur les données publiques ouvertes.
- Il est important d'encourager la mise à disposition de données au moyen de mécanismes d'incitation cohérents et de modèles économiques viables, sans perdre de vue les limites inhérentes aux marchés des données et les risques attachés aux régimes d'accès obligatoire.

Les infrastructures et services de communication servent de support aux technologies numériques et d'intermédiaires entre les individus, les entreprises et les appareils connectés. C'est à elles que l'on doit l'existence d'un internet ouvert, interconnecté et distribué rendant possible la libre circulation de l'information à l'échelle mondiale (OCDE, 2011<sup>[11]</sup>). Sans un accès de haute qualité aux réseaux et services de communication, pour un prix compétitif, il ne saurait y avoir de transformation numérique. Les données se révèlent aujourd'hui tout aussi indispensables. Source d'activité économique, elles sont également un intrant de production se prêtant à maints usages dans bien des contextes, à condition d'être disponibles et accessibles. Il importe donc d'ouvrir plus largement l'accès aux données et d'en encourager le partage, même si les décisions à cet égard doivent pesées au regard de considérations touchant entre autres à la confidentialité et à la sécurité des données.

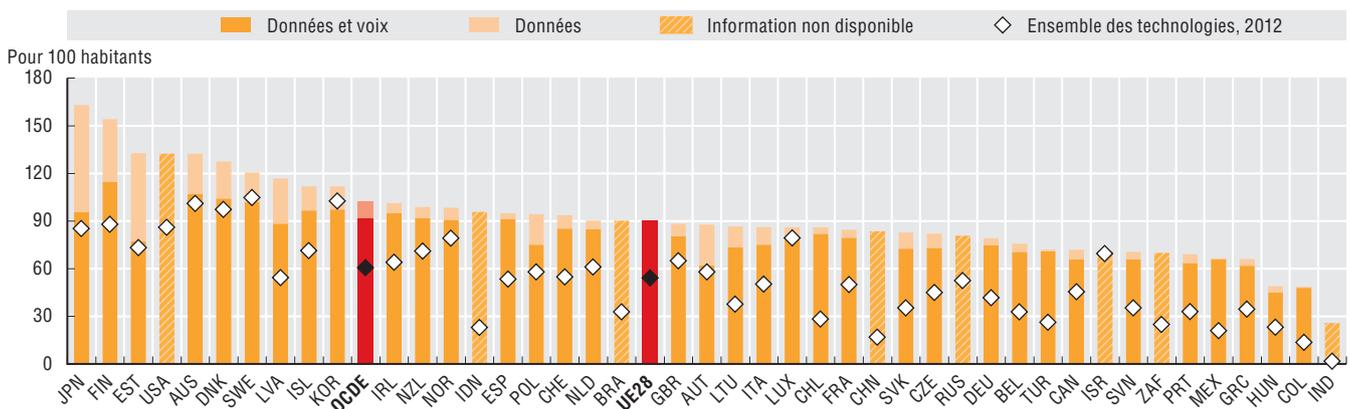
### Préparer la connexion d'un nombre sans précédent de personnes et d'objets

La multiplication des connexions dépend du caractère ouvert de l'internet, et en particulier de son architecture distribuée et interconnectée, et du respect en parallèle des cadres juridiques et institutionnels établis (OCDE, 2016<sup>[12]</sup>). S'il est légitime de poser certaines limites, remettre en cause la préférence générale donnée à l'ouverture coûterait en revanche fort cher sur les plans économique et social.

Les voies d'accès à l'internet continuent de se multiplier tandis que d'autres moyens de communication, comme les lignes téléphoniques traditionnelles, sont progressivement délaissés depuis les années 1990. Rien que pour l'année 2017, le nombre total d'abonnements au haut débit (fixe et mobile) dans la zone OCDE a augmenté de 95 millions. Cette croissance était tirée par les abonnements mobiles, eux-mêmes portés par une utilisation des appareils connectés, dont les smartphones et les tablettes, qui ne cesse de s'intensifier. En décembre 2017, on dénombrait 1.377 milliard d'abonnements mobiles dans la zone OCDE pour une population de 1.344 milliards d'individus, soit, et pour la première fois, un taux de pénétration supérieur à 100 % (graphique 2.1). La progression observée – 79 millions d'abonnements supplémentaires – par rapport à décembre 2016 a été particulièrement marquée au Chili (15 %), en Pologne (15 %), en Grèce (13 %) et en Lettonie (13%).

#### Graphique 2.1. Il y a plus d'abonnements au haut débit mobile que d'habitants dans l'OCDE

Abonnements au haut débit mobile pour 100 habitants, par type d'offre, décembre 2017



Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après OCDE<sup>[4]</sup>, *Broadband Portal*, [www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics](http://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics) ; UIT<sup>[11]</sup>, « ICT Indicators (Edition 2018) », [http://handle.itu.int/11.1002/pub\\_series/dataset/64cb0e71-en](http://handle.itu.int/11.1002/pub_series/dataset/64cb0e71-en) ; Union européenne<sup>[12]</sup>, *Digital Scoreboard*, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-scoreboard> (consulté en septembre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933914974>

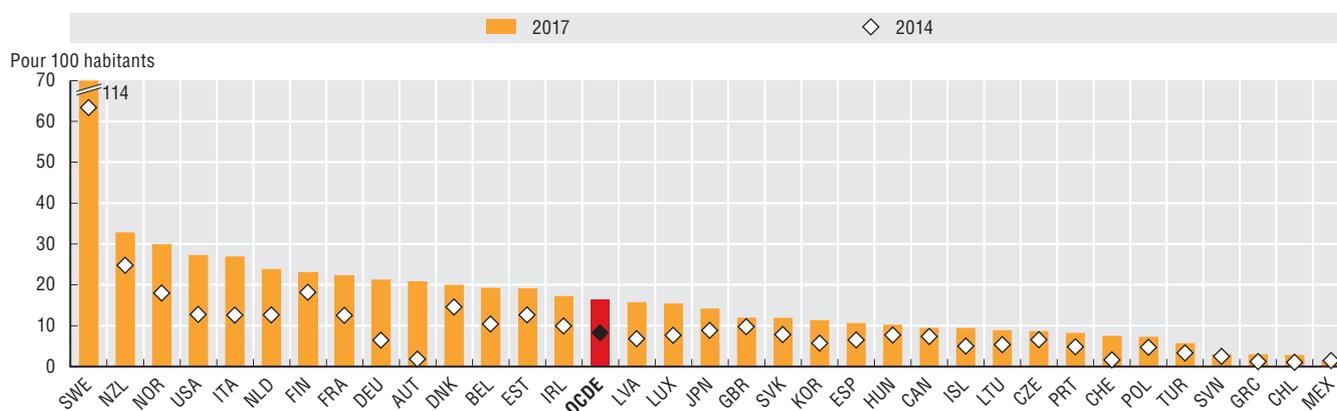
Les appareils connectés ont vu leur utilisation progresser de façon spectaculaire au cours de la même période, tout comme leur sollicitation des réseaux de communication. Entre 2015 et 2017, la consommation de données mobiles a plus que doublé dans les deux tiers des pays où elle est documentée. C'est ainsi qu'en Finlande, le volume de données téléchargé chaque mois par un abonné mobile a été multiplié par deux, passant de 7.23 à près de 16 giga-octets (Go). Une augmentation d'une ampleur exceptionnelle au regard de la consommation moyenne relevée pour la zone OCDE, qui est d'à peine 3 Go par mois et par abonnement mobile.

La connexion d'objets, et non plus seulement d'individus, sera l'une des principales caractéristiques de l'ère numérique qui s'ouvre devant nous. L'internet des objets (IdO) permet aux technologies numériques de poursuivre leur développement au sein des économies et des sociétés, en particulier dans des secteurs comme l'agriculture, l'enseignement, la santé, les transports, l'activité manufacturière et les systèmes énergétiques (voir chapitre 1). D'après une estimation, il comptera près de 20 milliards d'appareils à l'échelle mondiale d'ici 2022 (soit plus de trois objets par personne), ce qui équivaut à une croissance de l'ordre de 400 % en cinq ans (CISCO, 2018<sup>[5]</sup>).

Les communications de machine à machine (M2M) forment un sous-domaine de l'IdO et font appel aux réseaux filaires et hertziens. Les abonnements M2M correspondent aux cartes SIM dont sont équipés certaines machines et certains appareils, à commencer par les voitures connectées et les compteurs intelligents (OCDE, 2018<sup>[6]</sup>). Le nombre de ces abonnements est pratiquement passé du simple au double entre 2014 et 2017 (graphique 2.2). Hors OCDE, la République populaire de Chine concentrait 61 % des abonnements M2M dans le monde en septembre 2018 (OCDE, 2019<sup>[3]</sup>).

### Graphique 2.2. Les appareils connectés deviennent de plus en plus nombreux

Nombre de cartes SIM M2M pour 100 habitants, 2017



Note : Voir les notes de chapitre<sup>1</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après OCDE<sup>[4]</sup>, *Broadband Portal*, [www.oecd/sti/broadband/oecd/broadbandportal.htm](http://www.oecd/sti/broadband/oecd/broadbandportal.htm) (consulté en septembre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933914993>

La connexion de personnes et d'objets en nombre croissant va se ressentir sur la capacité demandée aux réseaux. Quantité d'appareils connectés, notamment ceux reposant sur des technologies numériques émergentes comme l'intelligence artificielle (IA), vont nécessiter la transmission en temps réel de volumes colossaux de données. Les voitures autonomes, pour prendre cet exemple, devraient en produire jusqu'à 4 000 Go par jour à l'horizon 2020, soit approximativement autant que 2 700 internautes normaux (Waring, 2016<sup>[7]</sup>).

De même, les appareils connectés devenant d'un usage de plus en plus fréquent dans des secteurs aussi essentiels que la santé ou l'énergie, le bon fonctionnement, sûr et sans risque, des systèmes auxquels ils sont intégrés va dépendre dans une mesure toujours croissante de la fiabilité des réseaux de communication. De telles applications pourraient en particulier requérir l'envoi ou la réception de données dans un délai très court, c'est-à-dire la transmission rapide de ces données entre deux appareils en réseau. La demande de connexions fiables et rapides étant appelée à s'accroître, les responsables de l'action publique doivent réaliser les investissements nécessaires à la mise en place d'infrastructures et de services de communication dont la qualité soit élevée.

### Investir dans le haut débit pour permettre l'avènement des technologies futures

Puisqu'il y a de plus en plus de personnes et d'objets connectés, il faut maintenir l'investissement dans les réseaux de communication pour garantir la rapidité des connexions et du transfert de données entre appareils. Le fait est que la mise en place de réseaux haut débit conditionne l'adoption de certaines technologies, ainsi en est-il de l'informatique en nuage (voir chapitre 3) (Sorbe et al., 2019<sup>[8]</sup>). Il est

en particulier impératif de poursuivre le déploiement de la fibre optique dans les réseaux fixes pour accompagner la montée en débit et en capacité des technologies de nouvelle génération, dont les réseaux 5G (voir chapitre 1).

Les réseaux 5G sont destinés à doper le haut débit mobile, prendre en charge des appareils intelligents, capables de générer, échanger et traiter des données de manière entièrement automatique, ainsi que des communications et des applications critiques (communications ultra-fiables avec envoi et réception des données en quasi-instantané). Il y a beaucoup à espérer des réseaux 5G, à commencer par une capacité de transfert de données cent fois plus élevée et un débit dix fois plus important que ceux des réseaux actuels. Leur capacité de prise en charge permettra la connexion d'un plus grand nombre d'appareils sans qu'il soit nécessaire de solliciter les infrastructures filaires (OCDE, 2019<sup>[9]</sup>).

Cela étant, quand bien même les connexions sans fil se multiplient, les débits offerts en téléchargement dépendent en dernière analyse des réseaux fixes qui fournissent le plus gros de la capacité nécessaire à des réseaux hertziens auxquels on demande toujours plus. En 2016, près de 60% des données émises ou reçues par les smartphones et autres appareils connectés ont transité par des réseaux fixes via une connexion Wi-Fi ou un émetteur-récepteur de base, de taille et puissance réduites (OCDE, 2018<sup>[6]</sup> ; CISCO, 2018<sup>[5]</sup>). L'utilisation de différents chemins d'accès et le basculement des données vers les réseaux fixes permettent de désengorger les bandes de fréquences affectées aux réseaux mobiles, libérant ainsi de quoi améliorer l'accès cellulaire d'autres utilisateurs. Les réseaux fixes et les réseaux mobiles ont de ce fait un caractère tout à la fois complémentaire et substitutif.

Les réseaux dorsaux, qui forment l'infrastructure élémentaire à partir de laquelle se ramifient les autres réseaux fixes, sont désormais presque entièrement équipés en fibre optique (OCDE, 2018<sup>[10]</sup>). C'est à présent sur le déploiement de la fibre au niveau des réseaux de collecte, soit la portion servant à raccorder aux réseaux dorsaux les antennes hertziennes ou les utilisateurs finals, que l'investissement tend à se concentrer. Il s'agit en particulier de rapprocher de l'utilisateur final, que ce soit une entreprise ou un particulier, les points de raccordement à la fibre afin d'augmenter le débit de toutes les connexions internet, notamment lorsque le dernier tronçon du réseau est constitué d'un câble coaxial ou de fils de cuivre.

Les réseaux haut débit par câble font également l'objet d'une remise à niveau devant leur permettre de prendre en charge des services exigeant des vitesses de transfert élevées, moyennant une mise en conformité aux nouvelles normes et, dans le cas des réseaux xDSL, le déploiement de la fibre optique. La ligne d'abonné numérique, sous ses différentes formes (xDSL), demeure la technologie reine dans les réseaux de communication de l'OCDE, étant utilisée dans 41 % des abonnements au haut débit fixe, même si elle cède peu à peu la place à la fibre optique, qui représentait 23 % des abonnements (en progression de 15 % en 2017).

À la fin de l'année 2017, seuls 7% des habitants de la zone OCDE avaient eu la possibilité de souscrire un abonnement à la fibre. Cette moyenne masque toutefois de nettes disparités (graphique 2.3). Il n'y a ainsi qu'en Corée et au Japon que la fibre représente plus de 75 % des abonnements au haut débit ; ces pays font en outre partie des rares membres de l'OCDE où des opérateurs proposaient des débits descendants de 10 Go pour les services grand public en 2018. À l'inverse, l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, la Grèce, l'Irlande, l'Italie et le Royaume-Uni comptaient moins de 10 % d'abonnements à la fibre parmi les abonnements au haut débit fixe en décembre 2017.

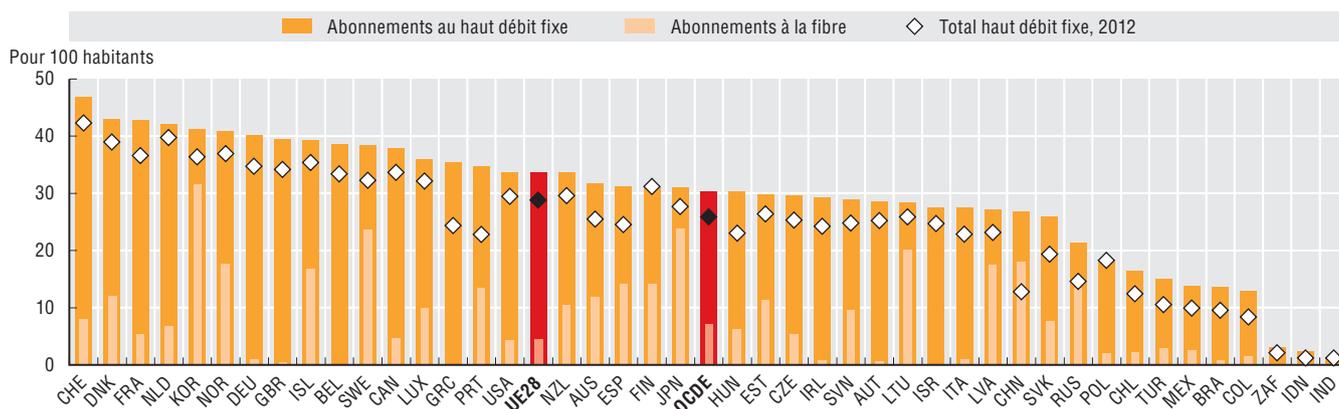
De nombreux pays rattrapent le retard qu'ils avaient pris. L'Irlande affichait ainsi en décembre 2017 une progression étourdissante, de l'ordre de 420 %, des abonnements à la fibre en l'espace de 12 mois, l'Australie et la Colombie enregistrant elles aussi de leur côté des taux de croissance supérieurs à 100 %. Malgré cela, la moyenne à l'échelle de l'OCDE atteignait péniblement 14.6 % pour la même période. Ce faible résultat s'explique en partie par une progression plus mesurée des abonnements dans les pays, comme le Japon, la Lettonie et la Lituanie, où la fibre est déjà bien implantée mais il dénote d'autre part un déploiement trop lent pour répondre à l'évolution attendue de la demande de capacités (OCDE, 2018<sup>[4]</sup>).

L'arrivée de la 5G dynamise par ailleurs l'investissement dans le déploiement des réseaux de nouvelle génération. Bien que les normes techniques et industrielles ne soient pas encore totalement fixées, beaucoup sont d'avis que le déploiement des réseaux 5G devra s'appuyer sur des antennes de petites

dimensions en plus des grandes antennes actuelles. Ces nouvelles antennes devront être raccordées à une infrastructure de collecte, ce qui laisse imaginer là encore le surcroît d'investissement qui sera nécessaire aux infrastructures de communication de nouvelle génération.

### Graphique 2.3. Investir dans les réseaux de collecte en fibre optique peut améliorer les débits offerts par toutes les technologies d'accès

Abonnements au haut débit fixe pour 100 habitants, par technologie, décembre 2017



Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après OCDE<sup>[4]</sup>, *Broadband Portal*, [www.oecd/sti/broadband/oecd/broadbandportal.htm](http://www.oecd/sti/broadband/oecd/broadbandportal.htm) ; UIT<sup>[11]</sup>, « ICT Indicators (Edition 2018) », [http://handle.itu.int/11.1002/pub\\_series/dataset/64cb0e71-en](http://handle.itu.int/11.1002/pub_series/dataset/64cb0e71-en) ; et Union européenne<sup>[12]</sup>, *Digital Scoreboard*, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-scoreboard> (consulté en septembre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915012>

La 5G fait l'objet actuellement d'essais tous azimuts qui favorisent son évolution et l'éclosion de nouvelles opportunités économiques, notamment dans le domaine des services hertziens fixes. Aux États-Unis, des opérateurs commerciaux proposent des offres de services 5G fixes tandis que des opérateurs coréens et japonais doivent mettre sur le marché dès cette année des services 5G mobiles. Quelques pays ont quant à eux mis en œuvre des plans et des stratégies de déploiement des réseaux 5G (OCDE, 2019<sup>[9]</sup>).

La technologie et les modèles économiques étant encore en pleine évolution, il y a fort à parier que certains des aspects réglementaires les plus courants dans le domaine des télécommunications vont devenir particulièrement déterminants pour le déploiement réussi de la nouvelle génération de technologies sans fil. À titre d'exemple, les opérateurs de télécommunications doivent souvent obtenir un « droit de passage » avant d'ouvrir des tranchées sur route ; de poser des câbles ; d'installer mâts, antennes et autres éléments d'infrastructure (Commission européenne, 2018<sup>[13]</sup>). Une simplification des droits de passage finira sans doute par s'imposer pour que l'on puisse créer les nombreuses cellules requises par la 5G et l'infrastructure de collecte permettant leur raccordement.

De même, toutes les connexions hertziennes nécessitent l'utilisation du spectre radioélectrique. Une allocation efficace des bandes de fréquences est par conséquent indispensable au développement des réseaux 5G sans fil. D'autres aspects encore, comme l'accès aux installations de collecte et aux dorsales et les nouvelles formes de partage d'infrastructures, pourraient bien prendre une importance nouvelle (OCDE, 2019<sup>[9]</sup>).

## Promouvoir la concurrence et lever les obstacles à l'investissement pour favoriser la connectivité

Les réseaux de télécommunications des pays de l'OCDE avaient autrefois un caractère autonome, en ce sens qu'ils étaient exploités par des entreprises différentes, appliquant des modèles économiques propres, selon qu'il s'agissait de réseaux fixes, hertziens ou de radiodiffusion. La convergence des services s'est accélérée avec l'avènement des réseaux fondés sur le protocole IP, autrement dit de l'internet. Grâce à elle, les acteurs du marché peuvent proposer des offres de services groupés (téléphonie, internet haut débit, services hertziens, télévision).

Le mouvement de convergence se poursuivant, il faut que les responsables de l'action publique encouragent la concurrence pour que les utilisateurs disposent d'un large choix de fournisseurs de réseaux et de services, proposant des offres, groupées ou séparées, de services vocaux, de données ou vidéo. Ce faisant, ils peuvent exercer une action positive sur les décisions d'investissement et les choix tarifaires ainsi que sur la qualité d'ensemble des offres et les débits proposés, notamment à destination des populations mal desservies. L'utilisation en commun de certains éléments de réseau, dans le cadre par exemple d'un partage de l'infrastructure passive, peut dans certains cas être générateur d'économies. Chaque pays a la tâche difficile de trouver un compromis entre concurrence sur l'infrastructure de bout en bout et exploitation conjointe d'installations par des opérateurs rivaux pour rendre le marché de détail plus concurrentiel.

La convergence conduit à une intensification des activités de fusions et acquisitions entre câblo-opérateurs et opérateurs de réseau mobile dans l'OCDE, les différents acteurs en lice ambitionnant de proposer des offres de services groupés et de rivaliser avec leurs concurrents (OCDE, 2018<sup>[10]</sup>). D'aucuns prétendent que la concentration s'est accentuée sur le marché des télécommunications sans fil (Werden et Froeb, 2018<sup>[14]</sup>). D'un autre côté, l'arrivée régulière, ces dernières années, de nouveaux opérateurs de réseau mobile dans des pays comme la France ou l'Italie a eu pour effet de tirer les prix vers le bas et d'aiguillonner l'innovation.

De même, de nouveaux acteurs sont sur le point de faire leur entrée sur les marchés d'autres pays de l'OCDE, ainsi Digi.Mobi, en Hongrie, Rakuten, au Japon, et TPG, à Singapour. Dans certains pays qui plus est, ce sont les opérateurs de réseau mobile qui viennent bousculer le marché en utilisant les réseaux fixes de vente en gros (ainsi Salt avec son offre à 10 Gbit/s en Suisse, ou Verizon qui envisage de proposer un accès 5G fixe sans fil aux États-Unis à partir de ses propres installations). Dans un cas comme dans l'autre, on mesure l'importance d'un déploiement plus complet de la fibre pour permettre la prise en charge de toute technologie susceptible de favoriser le jeu de la concurrence.

Les réseaux haut débit sont devenus des réseaux modulaires polyvalents prenant en charge des types de trafics, des applications et des dispositifs de toutes sortes, et notamment des technologies porteuses de transformations comme le sont l'infonuagique et l'IdO. La nouvelle gamme des applications hors offre du fournisseur d'accès peut inclure des services vidéo ou vocaux susceptibles d'entrer en concurrence directe avec ceux proposés par les opérateurs de réseaux, a fortiori si ces derniers ont aussi pris des participations importantes dans le domaine de la radiodiffusion. Compte tenu de l'évolution de la relation qui unit entre eux l'innovation, la concurrence et l'investissement sur un marché convergent, il conviendrait que les pouvoirs publics s'attachent à promouvoir des cadres d'action qui favorisent les investissements dans les réseaux haut débit, protègent les consommateurs, stimulent la concurrence et ouvrent de nouvelles perspectives à tous (OCDE, 2016<sup>[2]</sup>).

Les pouvoirs publics doivent par ailleurs prendre garde aux fusions susceptibles de réduire l'effectif d'opérateurs de réseau mobile présents sur un marché donné, à la lumière des études consacrées aux effets de ces fusions, notamment sur les prix. L'expérience montre en effet que les pays où le nombre d'opérateurs augmente (là où il passe de trois à quatre, par exemple), disposent en règle générale de services plus compétitifs et innovants (OCDE, 2014<sup>[15]</sup>), en dépit des différences tenant au contexte local. Il conviendrait au surplus d'évaluer les solutions proposées au regard des garanties qu'elles offrent sur le plan concurrentiel. Certains pays privilégient ainsi les mesures correctives de type comportemental, consistant par exemple à obtenir certains engagements de la part des parties à une fusion, tandis que d'autres préfèrent encourager la présence d'opérateurs de réseau mobile virtuel. D'autres encore ont opté pour des mesures correctives de nature structurelle (une cession d'actifs, par exemple) quand aucune autre solution ne leur paraissait susceptible de promouvoir la concurrence. Il y aurait lieu par ailleurs de veiller à encourager cette dernière sur le marché de l'itinérance mobile internationale (Bourassa et al., 2016<sup>[16]</sup>).

Le partage d'infrastructures offre un autre moyen de stimuler la concurrence sur les marchés des télécommunications, surtout lorsque l'un des acteurs en présence y occupe une position dominante. Les mesures en ce sens portent en règle générale sur l'accès aux infrastructures passives, pour autoriser soit les opérateurs installant la fibre à accéder aux infrastructures de services publics (voies ferrées, réseaux de distribution d'énergie et équipements municipaux, par exemple) soit les nouveaux arrivants sur le marché à exploiter l'infrastructure passive de leurs concurrents (fibre noire, gaines et pylônes, par exemple). En Espagne, le partage de l'infrastructure passive a ainsi permis de rapprocher de l'utilisateur final les points de raccordement à la fibre optique (OCDE, 2018<sup>[10]</sup>).

Dans ces conditions, le partage d'infrastructures permettrait aux fournisseurs de réseaux et de services de réduire leurs coûts tandis que l'utilisateur se verrait proposer de nouveaux services innovants (OCDE, 2018<sub>[10]</sub>). Avec le déploiement des réseaux 5G, beaucoup sont d'avis que le partage d'infrastructures va devenir inévitable pour la mise en place des sites de transmission (à savoir les antennes et les autres installations pouvant accueillir des équipements de communication électroniques) dont le nombre devra vraisemblablement être multiplié par 100 pour concilier la faible latence attendue de la 5G avec des émissions sur des ondes plus courtes (OCDE, 2019<sub>[9]</sub>).

Les accords de co-investissement, par lesquels deux ou plusieurs opérateurs s'engagent à financer ensemble le déploiement d'un réseau, peuvent, dans certains cas, être profitables à la couverture et à la concurrence. En Espagne, aux Pays-Bas, au Portugal ou encore en Suisse, la conclusion de tels accords se révèle être un moyen de partager la prise de risques et de s'affranchir des contraintes financières. Il reste que les répercussions de ces accords et les conditions idéales pour l'accès des tiers au réseau dépendent du marché local et de divers facteurs, comme le nombre d'opérateurs en présence et les domaines concernés par chaque accord, et qu'il n'est pas possible à ce stade de donner une appréciation de ces dispositifs quant à leur effet global (Godlovitch et Neumann, 2017<sub>[17]</sub>).

D'autres obstacles à l'investissement peuvent tenir à l'absence de moyens techniques suffisants. Il importe, en premier lieu, de pourvoir à la création de points IXP accessibles et de veiller à leur utilisation effective pour favoriser l'échange de trafic à l'échelon local, délester les liaisons interrégionales et stimuler l'investissement dans les réseaux locaux. Il s'agit, en deuxième lieu, de veiller à une allocation efficace des fréquences radioélectriques, ressource naturelle limitée qui devient d'autant plus précieuse que les volumes de données transmis via les réseaux hertziens augmentent. Troisièmement, alors qu'il ne reste pratiquement plus d'adresses IPv4 à attribuer, l'adoption relativement lente du nouveau format d'adresses IP (IPv6)<sup>2</sup> pourrait faire entrave à la connexion d'appareils et de machines supplémentaires (Perset, 2010<sub>[18]</sub>), même si quelques fournisseurs de services internet ont trouvé, comme solution d'attente, le moyen de réutiliser les adresses IPv4. L'investissement peut aussi se trouver freiné par des obstacles administratifs, liés par exemple aux conditions d'octroi de licences et à la complexité excessive des procédures permettant d'obtenir les droits de passage requis pour pouvoir dresser des antennes relais ou des pylônes.

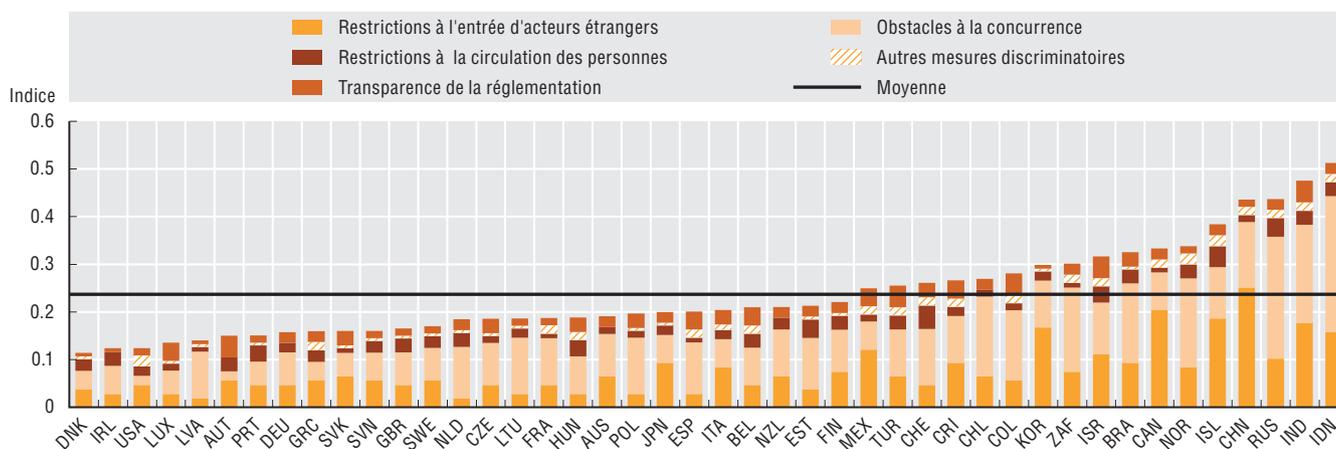
Les obstacles mis aux échanges internationaux de services sont eux aussi préjudiciables à l'investissement dans le secteur des télécommunications, à commencer par les restrictions à l'entrée d'acteurs étrangers et les entraves à la concurrence (graphique 2.4). Les réformes engagées au cours des dernières années afin de lever ces obstacles ont donné des résultats mitigés. Par rapport à 2014, les contraintes pesant sur les échanges de services de télécommunications s'étaient alourdies dans un tiers des pays étudiés en 2017, avaient diminué dans un autre tiers, et étaient restées inchangées dans un dernier tiers (OCDE, 2017<sub>[19]</sub>).

L'introduction de réformes en faveur de la concurrence dans le secteur des télécommunications va de pair avec un recul sensible du coût des échanges commerciaux de services aux entreprises. Il n'empêche que c'est ce secteur, parmi les 22 étudiés, qui a connu la plus forte augmentation globale de l'indice de restrictivité des échanges de services en 2017 (OCDE, 2018<sub>[20]</sub>). La cause première en est à chercher dans le durcissement des restrictions visant les investissements et établissements étrangers, notamment celui des conditions de résidence et de nationalité imposées aux dirigeants des opérateurs de télécommunications.

Le pays où la situation a le plus évolué depuis 2014 est le Mexique, de par les diverses réformes mises en œuvre dernièrement à l'effet d'encourager la concurrence dans les secteurs des télécommunications et de la radiodiffusion, à travers notamment un assouplissement du cadre applicable aux investissements directs étrangers. Si elles n'ont guère modifié la structure du marché des télécommunications, ces réformes ont eu un effet positif sur la connectivité, les prix et la qualité des services, amenant entre autres la souscription de plus de 50 millions d'abonnements supplémentaires au haut débit mobile (OCDE, 2017<sub>[21]</sub>).

**Graphique 2.4. Les obstacles à l'entrée et à la concurrence sont les deux restrictions les plus courantes aux échanges de services de télécommunications**

Indice de restrictivité des échanges de services de télécommunications de l'OCDE, 2017



Note : Les valeurs de l'Indice de restrictivité des échanges de services sont comprises entre zéro et un, un correspondant au degré maximal de restrictivité. Davantage de données via StatLink. Voir les notes de chapitre<sup>3</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après OCDE, *Indice de restrictivité des échanges de services numériques*, <http://oe.cd/stri-db> (consulté en septembre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915031>

### Élargir l'accès dans les zones rurales et isolées de sorte que chacun soit connecté

Il est essentiel que les infrastructures de communication soient partout accessibles dans de bonnes conditions pour que tout un chacun puisse tirer parti des possibilités offertes par la transformation numérique. Or des disparités géographiques perdurent pour ce qui est du raccordement aux réseaux haut débit dans les pays de l'OCDE. Le fossé entre villes et campagnes ne concerne pas seulement l'accès au haut débit mais encore la qualité, satisfaisante ou non, de cet accès. Sa persistance amène à douter que l'ère du numérique soit celle de l'inclusivité et de l'égalité des chances.

La proportion de ménages disposant d'un accès au haut débit croît partout dans la zone OCDE, au point que le taux de pénétration avoisine par endroits les 100 %, mais non pas de manière homogène entre les différentes catégories. La plupart du temps en effet, le pourcentage de ménages ayant accès au haut débit est moins élevé à la campagne que dans les villes ou ailleurs. Il est toutefois encourageant de constater que l'écart se resserre dans pratiquement tous les pays de l'OCDE depuis 2010. En certains endroits, comme au Luxembourg, ce sont même les zones rurales qui devancent désormais les zones urbaines.

Il reste que la mesure de l'accès au haut débit ne nous dit rien de la qualité des connexions, laquelle doit impérativement être élevée pour que la transformation numérique tienne toutes ses promesses. La qualité de l'accès est un concept pluridimensionnel qui recouvre la vitesse de connexion, le temps nécessaire au transfert de données d'un utilisateur ou d'un appareil à un autre, et les erreurs de transfert, qui doivent être minimales. Au moment de choisir un opérateur, les consommateurs peuvent qui plus est se déterminer en fonction de la confiance qu'il inspire ou donner la préférence à telle ou telle technologie d'accès (OCDE, 2019<sup>[22]</sup>).

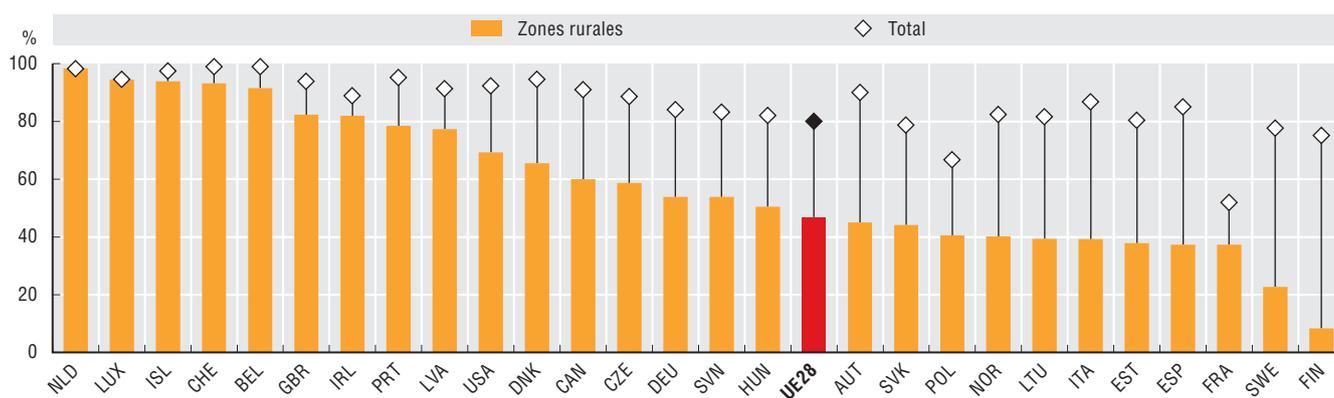
Tous les pays de l'OCDE à l'exception du Japon se sont donné des objectifs d'accessibilité du haut débit, généralement définis en termes de vitesse de service et de pourcentage de population desservie. Dans la plupart des cas, il s'agit d'offrir à la majeure partie de la population (généralement à près de 90 % des habitants) un débit descendant qui soit supérieur à 20 Mbit/s, soit approximativement le débit nécessaire au téléchargement d'un film en ultra-haute définition ou à l'utilisation d'applications de télémédecine évoluées (OCDE, 2018<sup>[23]</sup>).

La prise en compte du débit parmi les indicateurs relatifs à l'accès fait apparaître les disparités géographiques de manière plus criante. En 2016, à peine 56 % des ménages ruraux avaient accès au haut débit fixe à 30 Mbit/s minimum, contre plus de 85 % du reste des ménages (graphique 2.5). Mesurer

la couverture du haut débit fixe dans les zones rurales sur la base d'un débit minimum de 30 Mbit/s donne des résultats parfois très différents de ceux obtenus dans le cadre d'enquêtes sur l'accès global au haut débit où ni les débits minimums ni les catégories de technologies ne sont pris en considération. Le cas de la Finlande fournit à cet égard un excellent exemple : si pratiquement 90 % des ménages vivant en zone rurale avaient accès au haut débit en 2017, seuls 8.3 % d'entre eux pouvaient obtenir un débit supérieur ou égal à 30 Mbit/s via des technologies fixes. Dans ce pays en effet, ce sont les technologies mobiles, comme la 4G, qui assurent l'essentiel de la couverture haut débit, notamment dans les zones rurales.

### Graphique 2.5. Les zones rurales sont défavorisées par rapport aux zones urbaines et aux autres territoires pour ce qui d'avoir un accès satisfaisant au haut débit

Ménages habitant un territoire disposant d'un accès au haut débit fixe avec un débit garanti de 30 Mbit/s ou plus, en pourcentage de l'ensemble des ménages et des ménages vivant en zone rurale, juin 2017



Note : Voir les notes de chapitre<sup>4</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, calculs de l'OCDE d'après CRTC, *Rapport de surveillance des communications*, 2017 (Canada) ; CE, *Study on Broadband Coverage in Europe 2017* (Commission européenne) ; FCC, *2018 Broadband Deployment Report* (États-Unis).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915050>

La correction des disparités territoriales quant à l'accès aux technologies numériques est une entreprise difficile du fait que les réseaux dorsaux se trouvent en règle générale à proximité des zones densément peuplées. Les espaces faiblement peuplés offrent un terrain propice aux monopoles naturels car les opérateurs commerciaux pourront juger que la demande n'y est pas suffisante pour que cela vaille la peine d'investir. Il y a aussi des pays où l'absence d'infrastructures élémentaires, réseaux électriques, réseaux routiers et installations portuaires notamment, représente parfois un obstacle supplémentaire au déploiement du haut débit dans les zones rurales et isolées.

Dans la majorité des pays de l'OCDE, ce sont les investissements privés qui financent l'essentiel des infrastructures de communication. Dans certains cas toutefois, les pouvoirs publics, mieux à même d'appréhender les retombées d'une manière plus large et sur la durée, peuvent décider d'investir aux côtés des acteurs privés, dans le cadre d'un partenariat public-privé, de manière à partager avec eux les risques associés à la création, au développement et à l'exploitation d'un élément d'infrastructure.

Les investissements de ce genre s'inscrivent souvent dans le cadre de programmes nationaux en faveur du haut débit. En septembre 2016, la Commission « Le large bande au service du développement durable » a fait savoir que plus de 80 % des pays avaient arrêté ou prévoyaient de mettre en place un semblable programme, sinon une stratégie numérique. Ces programmes ou stratégies, qui définissent en règle générale le débit à garantir, les taux de couverture et de pénétration à atteindre ainsi que les groupes prioritaires, devraient comprendre, dans l'idéal, des objectifs quantifiables en lien avec deux objets essentiels de l'action des pouvoirs publics, à savoir maintenir la concurrence et encourager l'investissement. La majorité des pays de l'OCDE leur a ajouté un volet portant spécifiquement sur l'extension de la couverture en haut débit des zones rurales et isolées (OCDE, 2018<sup>[23]</sup>). Il conviendrait que ces stratégies nationales visent à supprimer chacun des grands obstacles qui s'opposent au déploiement des réseaux et services haut débit et qu'elles fassent l'objet d'une réévaluation à intervalles réguliers.

Les programmes nationaux en faveur du haut débit sont assortis, pour beaucoup d'entre eux, de stratégies d'investissement dans les infrastructures publiques. Il arrive que les pouvoirs publics, voulant faire sauter les principaux verrous retenant les acteurs privés de développer leurs activités en zone rurale, décident d'investir dans la création de réseaux dorsaux à haut débit ou dans la mise en place d'une infrastructure de collecte (OCDE, 2017<sup>[24]</sup>), réseaux et infrastructures dont ils soumettront généralement l'utilisation à un régime de libre accès de manière à ne pas créer de monopoles dans les régions mal desservies (OCDE, 2017<sup>[25]</sup>).

Eu égard à la modicité des ressources publiques et aux obstacles potentiels au déploiement commercial de réseaux haut débit, on peut aussi envisager d'encourager l'investissement privé par diverses incitations propres à réduire son coût, de même que celui de la mise en place de réseaux en zone rurale. Ces incitations peuvent passer par une procédure appel d'offres assortie d'une exonération fiscale partielle pour le ou les soumissionnaires retenus, une modification des règles relatives à l'octroi des licences d'utilisation du spectre, ou des prêts à taux réduit (OCDE, 2018<sup>[23]</sup>), mais il conviendra de veiller à ce qu'il n'y ait pas de contradiction dans les objectifs poursuivis avant de modifier le cadre en place. Un grand nombre de pays de l'OCDE se sont dotés de cadres en faveur du service universel, sachant qu'il existe aussi des solutions hybrides novatrices, reposant sur les technologies satellitaires, à même de contribuer à améliorer l'accès au haut débit dans les zones rurales et isolées (OCDE, 2017<sup>[25]</sup>).

### Ouvrir plus largement l'accès aux données pour en libérer le potentiel

Ce sont les infrastructures et services de communication qui portent la transformation numérique. Il apparaît néanmoins que les données échangées sur ces réseaux revêtent elles aussi une importance fondamentale. Ces données recèlent une valeur économique certaine, aussi leur utilisation et réutilisation selon des procédés efficaces et innovants peuvent-elles se révéler profitables pour l'économie et la société. Encore faut-il pour cela que les données soient disponibles et accessibles. Il serait donc bon que les responsables de l'action publique réfléchissent aux moyens d'en faciliter l'accès aux parties prenantes les plus diverses.

Il est possible de démultiplier le potentiel de création de valeur à partir des données, par exemple en facilitant leur réutilisation. Les éléments dont on dispose montrent que l'accès et le partage des données sont, dans l'ensemble, profitables aux utilisateurs comme aux différents types de fournisseurs dès lors que les droits et intérêts légitimes de chacun sont bien respectés. Cela étant, les données ne sont pas homogènes ; leur valeur dépend du contexte. Des données sur la circulation routière ne trouveront pas les mêmes applications que des données qui permettraient de connaître l'identité d'un usager, aussi le traitement devra-t-il à être adapté en conséquence.

L'accès aux données et leur partage requièrent un certain degré d'ouverture, les différents degrés d'ouverture possibles formant un continuum : l'accès peut être fermé (réservé au propriétaire des données), discriminatoire (réservé aux parties prenantes) ou libre (ouvert au public). Quel que soit leur type, les données peuvent toutes, en principe, être partagées ou consultées en vue d'une réutilisation, mais non pas aux mêmes conditions ; il n'y a pas un degré unique et idéal d'ouverture des données. En dernière analyse, le degré d'ouverture optimal à appliquer à l'égard de tel ou tel ensemble de données dépendra des caractéristiques de cet ensemble, notamment du domaine auquel il se rapporte, de considérations touchant à la sécurité et du contexte juridique et culturel.

L'ouverture de l'accès aux données a beaucoup à apporter aux économies, aux sociétés et aux administrations. À titre d'exemple, un organisme à financement public qui livre l'accès aux données qu'il détient contribue à accroître la transparence des institutions, participe à une plus grande responsabilisation de celles-ci et peut, en outre, soutenir ainsi la lutte contre la corruption (OCDE, 2017<sup>[26]</sup>), tout en donnant aux personnes qui consulteront ces données la possibilité de prendre des décisions en meilleure connaissance de cause (OCDE, 2018<sup>[27]</sup>). L'OCDE a montré quels avantages procurait la mise en accès libre des données scientifiques, en particulier des données de la recherche financée sur fonds publics (OCDE, 2007<sup>[28]</sup>), sur le plan de la collaboration scientifique, de la diffusion et de la réplique des résultats de la recherche, et des applications de ces travaux. L'ouverture des données comporte également une part de risque, et il importe donc que les cadres de gouvernance des données permettent de concilier les bienfaits attendus d'un accès et d'une réutilisation plus systématiques avec les préoccupations qui en découlent pour les pouvoirs publics, par exemple en ce qui concerne la protection de la vie privée et les droits de propriété intellectuelle (DPI).

Améliorer l'accès aux données suppose de rendre les individus et les entreprises à même de partager plus largement les leurs ; il existe pour cela différentes manières de procéder, dont certaines qui font appel aux mécanismes du marché (G7, 2017<sup>[29]</sup>). Les modèles tarifaires applicables sont eux aussi divers (gratuité, facturation au coût marginal ou aux conditions du marché). La valeur des données dépend toutefois du contexte dans lequel elles sont réutilisées et des renseignements et enseignements qu'il est possible d'en tirer (OCDE, 2015<sup>[30]</sup>), ce qui peut rendre difficile l'application de certaines formes de tarification aux conditions du marché.

Les initiatives sur les données ouvertes forment peut-être le plus connu et le plus abouti des dispositifs d'ouverture des données, tous les utilisateurs disposant dans ce cadre du même accès (OCDE, à paraître<sup>[31]</sup>). Parallèlement, les initiatives visant à mettre en accès libre les données recueillies par le secteur public, souvent désignées par le terme « initiatives sur les données publiques ouvertes », sont à même de stimuler l'innovation et l'éclosion de nouveaux modèles économiques (voir chapitre 4). À titre d'exemple, les mesures prises dernièrement par l'organisme responsable des transports en commun londoniens pour diffuser des informations cohérentes et actualisées permettent aux usagers des transports, aux usagers de la route, à la ville de Londres et à cet organisme lui-même de réaliser des économies dont le montant est estimé à 130 millions GBP par an (Deloitte, 2017<sup>[32]</sup>).

À l'opposé des initiatives sur les données ouvertes, d'autres stratégies visant à élargir l'accès aux données reposent sur le partage de ces données avec un éventail restreint ou déterminé d'utilisateurs ou d'organismes. De nombreuses entreprises commercialisent ainsi des données propriétaires, auxquelles elles peuvent avoir accès dans le cadre d'accords conclus avec d'autres entreprises. De même, des approches fondées sur le marché et destinées à encourager l'accès aux données et leur partage, comme les marchés et les plateformes de données qui fournissent également d'autres services, peuvent rendre possibles la collecte et la commercialisation de données.

Il existe de même des « mécanismes de portabilité des données » permettant aux utilisateurs d'accéder aux données qu'ils ont communiquées à un organisme, dans un format courant, lisible par machine et structuré, ou de transmettre ces données à un tiers de leur choix. Il existe encore d'autres formes de partage restreint des données, par exemple via des accords de partage conclus entre organismes ou des initiatives d'ouverture des données au service du bien commun.

Si améliorer l'accès et le partage des données peut soutenir la création de valeur, les initiatives en ce sens ne sont toutefois pas sans comporter de nombreuses difficultés ni sans soulever des inquiétudes bien légitimes. Comme de nombreux autres aspects de la transformation numérique, les avantages procurés par l'ouverture de l'accès aux données ne sont pas susceptibles d'exclusivité ; autrement dit, ceux qui ouvrent plus largement l'accès aux données qu'ils détiennent n'ont pas nécessairement le monopole des bienfaits économiques et sociaux qui en découlent ou, s'ils peuvent l'avoir, le coût en sera sans doute exorbitant. S'il n'y trouve pas lui-même avantage, le détenteur des données se montrera probablement moins enclin à faciliter leur consultation. À plus forte raison si cela emporte un coût élevé pour lui, notamment en termes de collecte, de nettoyage et de curation des données. Les données s'imposant comme une source de valeur de plus en plus incontestable, les entreprises peuvent être tentées de freiner l'accès aux précieux actifs de cette nature qui se trouvent en leur possession. Il convient quoi qu'il en soit de prendre en considération le coût qu'emporte l'aménagement d'un accès plus aisé aux données de manière à ne pas décourager la collecte et l'analyse. Des mécanismes contractuels prenant la forme d'accords commerciaux peuvent aider à remédier à ces difficultés, qui ne sont pas spécifiques à l'amélioration de l'accès aux données et de leur partage.

Il peut enfin y avoir des motifs légitimes justifiant une restriction de la circulation et/ou de la réutilisation des données, notamment pour préserver les intérêts privés des individus et des entreprises, la sécurité nationale ou l'intérêt général (voir chapitres 7 et 8) (OCDE, à paraître<sup>[31]</sup>). Il est possible, pour prendre un exemple, que les incitations faites aux différents acteurs ne soient pas de même force, et que certains des mécanismes permettant d'améliorer l'accès aux données accentuent les risques pesant sur la sécurité numérique ou entraînent une aggravation des atteintes à la vie privée et aux DPI. À l'inverse, il se peut que certaines données ne puissent être transférées par-delà les frontières sans qu'il y ait infraction à la législation, ou encore que la nature indéterminée de tel ou tel type de données et des DPI s'y appliquant ne fausse les incitations et la prise de décisions.

La transformation numérique se poursuivant sur le même rythme, les volumes de données vont s'accroître de manière exponentielle avec l'interconnexion d'un nombre toujours plus important d'individus et d'appareils. De même, la production comportant une plus forte intensité de connaissances, la demande de données est appelée elle aussi à s'accroître. Enfin, nombre de nouvelles technologies numériques, dont l'IA, ont besoin de cette ressource (OCDE, 2019<sup>[33]</sup>). Ménager les risques et les opportunités associés à l'ouverture de l'accès aux données et au partage des données restera une priorité pour l'action publique dans les temps à venir.

## Notes

### Israël

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

1. Graphique 2.2 : les données sur les abonnements M2M sont recueillies séparément de celles concernant les autres abonnements mobiles (par exemple, ceux associés aux smartphones, montres connectées et tablettes). Elles indiquent le pays dans lequel un opérateur de réseau mobile, virtuel ou non, attribue une carte SIM M2M à l'utilisateur final et ne rendent donc pas nécessairement compte de la pénétration de l'internet des objets dans ce pays (puisque une voiture équipée d'une carte SIM pourra être vendue et utilisée à l'étranger, par exemple). Les données pour la Hongrie, la Lettonie et le Mexique sont celles de 2015 et non de 2014. En ce qui concerne la Suisse, les données de 2017 proviennent d'estimations établies par l'OCDE.
2. L'un des enjeux qui se profilent quant à l'avenir de l'internet concerne la capacité du réseau à changer d'échelle pour prendre en charge des dizaines de milliards de dispositifs et de machines ; l'un des aspects essentiels de cette extensibilité se trouve être l'utilisation du Protocole internet (ou Protocole IP). Ce protocole spécifie les modalités des communications établies entre deux appareils à travers un système d'adressage. Deux versions de ce protocole sont actuellement en usage : l'une (IPv4) dont le stock d'adresses encore disponibles est pratiquement épuisé, tandis que l'autre (IPv6), si elle offre une ressource abondante, n'est pas adoptée au rythme souhaité.
3. Graphique 2.4 : les valeurs de l'Indice de restrictivité des échanges de services (IRES) sont calculées à partir de la base de données sur les réglementations de l'IRES, laquelle enregistre des mesures fondées sur le principe de la nation la plus favorisée. Il n'est pas tenu compte des accords commerciaux préférentiels.
4. Graphique 2.5 : les zones rurales sont définies comme étant les territoires ayant une densité de population inférieure à 100 habitants par kilomètre carré en ce qui concerne l'UE, 400 habitants au kilomètre carré au Canada et 1 000 habitants par mille carré (soit 386 habitants par kilomètre carré) dans le cas des États-Unis.  
Couverture du haut débit fixe : pour les pays de l'UE, il s'agit de la couverture des technologies d'accès de nouvelle génération (VDSL, FTTP, DOCSIS 3.0) offrant un débit descendant de 30 Mbit/s au minimum. Dans le cas des États-Unis, il s'agit de la couverture des technologies fixes de Terre à même de prendre en charge des services nécessitant 25 Mbit/s de débit descendant et 3 Mbit/s de débit ascendant ; les données portent sur l'année 2016.

## Références

- Bourassa, F. et al. (2016), « Évolution de l'itinérance mobile internationale », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 249, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/5jm0lspqmxr6-fr>. [16]
- CISCO (2018), « Visual networking index: Forecast and trends », <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.html> (consulté le 25 janvier 2019). [5]
- Commission européenne (2018), *Digital Single Market: Rights of Way*, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/rights-way> (consulté le 10 octobre 2018). [13]
- Deloitte (2017), *Assessing the Value of TfL's Open Data and Digital Partnerships*, Deloitte, Londres, <http://content.tfl.gov.uk/deloitte-report-tfl-open-data.pdf> (consulté le 2 mars 2018). [32]
- G7 (2017), *G7 ICT and Industry Ministers' Declaration: Making the Next Production Revolution Inclusive, Open and Secure*, <http://www.g8.utoronto.ca/ict/2017-ict-declaration.html>. [29]

- Godlovitch, I. et K. Neumann (2017), « Co-investment and Incentive-based Regulation », compte rendu de la 28<sup>ème</sup> Conférence régionale européenne de l'International Telecommunications Society (ITS) : « Competition and Regulation in the Information Age », Passau (Allemagne), <http://hdl.handle.net/10419/169463>. [17]
- OCDE (2019), *Artificial Intelligence in Society*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>. [33]
- OCDE (2019), *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>. [3]
- OCDE (2019), « The operators and their future: The state of play and emerging business models », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 287, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/60c93aa7-en>. [22]
- OCDE (2019), « The road to 5G networks: Experience to date and future developments », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 284, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/2f880843-en>. [9]
- OCDE (2018), *Broadband Portal*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-statistics/>. [4]
- OCDE (2018), « Bridging the Rural Digital Divide », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 265, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/852bd3b9-en>. [23]
- OCDE (2018), « IoT measurement and applications », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 271, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/35209dbf-en>. [6]
- OCDE (2018), *OECD Services Trade Restrictiveness Index: Policy Trends up to 2018*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/trade/services-trade/STRI-Policy-trends-up-to-2018.pdf>. [20]
- OCDE (2018), *Open Government Data Report: Enhancing Policy Maturity for Sustainable Impact*, OECD Digital Government Studies, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264305847-en>. [27]
- OCDE (2018), *Perspectives de l'économie numérique de l'OCDE 2017*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264282483-fr>. [10]
- OCDE (2017), *Compendium of Good Practices on the Use of Open Data for Anti-corruption: Towards Data-driven Public Sector Integrity and Civic Auditing*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/corruption/g20-oecd-compendium-open-data-anti-corruption.htm>. [26]
- OCDE (2017), *Key Issues for Digital Transformation in the G20*, OCDE, Paris, <https://www.oecd.org/g20/key-issues-for-digital-transformation-in-the-g20.pdf>. [24]
- OCDE (2017), *OECD Telecommunication and Broadcasting Review of Mexico 2017*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264278011-en>. [21]
- OCDE (2017), *Services Trade Restrictiveness Index Sector Brief: Telecommunications*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/trade/topics/services-trade/documents/oecd-stri-sector-note-telecommunications.pdf>. [19]
- OCDE (2017), « The evolving role of satellite networks in rural and remote broadband access », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 264, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/7610090d-en>. [25]
- OCDE (2016), *Déclaration ministérielle sur l'économie numérique : Innovation, croissance et prospérité sociale*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/fr/sti/ieconomie/Declaration-ministerielle-de-Cancun.pdf>. [2]
- OCDE (2015), *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-being*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>. [30]
- OCDE (2014), « Wireless market structures and network sharing », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 243, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jxt2014dzl46r-en>. [15]
- OCDE (2011), *Recommandation du Conseil sur les principes pour l'élaboration des politiques de l'Internet*, OCDE, Paris, <https://legalinstruments.oecd.org/fr/instruments/OECD-LEGAL-0387>. [1]
- OCDE (2007), *Principes et lignes directrices de l'OCDE pour l'accès aux données de la recherche financée sur fonds public*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264034020-en-fr>. [28]
- OCDE (à paraître), *Enhanced Access to and Sharing of Data: Reconciling Risks and Benefits of Data Re-use across Societies*, Éditions OCDE, Paris. [31]
- Perset, K. (2010), « Internet addressing: Measuring deployment of IPV6: Measuring deployment of IPV6 », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 172, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5kmh79zp2t8w-en>. [18]
- Sorbe, S. et al. (2019), « Digital dividend: Policies to harness the productivity potential of digital technologies », *OECD Economic Policy Papers*, n° 26, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/273176bc-en>. [8]
- UIT (2019), « ICT Indicators (Edition 2018) », (base de données), [http://handle.itu.int/11.1002/pub\\_series/dataset/64cb0e71-en](http://handle.itu.int/11.1002/pub_series/dataset/64cb0e71-en), (consulté le 2 octobre 2018). [11]
- Union européenne (2018), *Digital Scoreboard*, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-scoreboard> (consulté en septembre 2018). [12]
- Waring, J. (2016), *Intel CEO: 5G Crucial to Manage Coming M2M Data Flood*, <http://www.mobileworldlive.com/asia/asia-news/intel-ceo-says-coming-m2m-data-floodrequires-5g/> (consulté le 25 septembre 2017). [7]
- Werden, G. et L. Froeb (2018), « Don't panic: A guide to claims of increasing concentration », *Antitrust Magazine*, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3156912>. [14]

## Chapitre 3

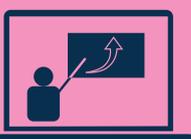
# **FAVORISER UNE UTILISATION EFFICACE**

### 3. FAVORISER UNE UTILISATION EFFICACE



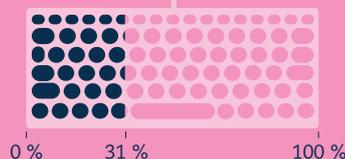
**74 %** des individus **utilisent le courrier électronique ...**

... les activités plus sophistiquées, telles que **les cours en ligne** (9 %) peuvent encore grandement progresser.



✓ Promouvoir une utilisation de l'internet plus sophistiquée, afin de permettre à tous de tirer parti des technologies numériques.

**31 %** des adultes **disposent de compétences suffisantes en résolution de problèmes** pour s'adapter à des environnements à forte composante technologique.

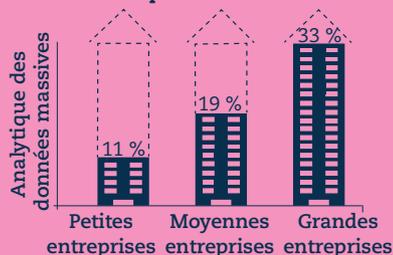


✓ Investir dans les compétences pour donner à chacun les moyens de réussir à l'ère du numérique.

## UTILISATION



La pratique de **l'analytique des données massives** par un plus grand nombre d'entreprises, en particulier de **PME**, **libérerait un potentiel considérable.**



✓ Stimuler la diffusion des outils numériques sophistiqués, en particulier auprès des PME, afin de tirer la productivité vers le haut.

Moins de **60 %** des individus **se rendent sur les sites internet des autorités publiques, ou entrent en contact avec elles par ce biais.**



✓ Concevoir des services publics numériques centrés sur les utilisateurs afin d'améliorer l'utilisation et l'inclusivité.

### FAVORISER UNE UTILISATION EFFICACE : PRINCIPAUX ENJEUX DE L'ACTION PUBLIQUE

#### *Favoriser une utilisation de l'internet plus sophistiquée pour tous*

- Promouvoir la pratique d'activités en ligne plus complexes ; si aujourd'hui, 74 % des personnes utilisent l'internet pour l'envoi et la réception de courriers électroniques, elles ne sont que 9 % à suivre des cours en ligne.
- Comblent l'écart considérable entre les personnes ayant un niveau d'études élevé et les individus plus faiblement qualifiés, pour ce qui est de la pratique de nombreuses activités essentielles en ligne, telles que les services bancaires sur l'internet.

#### *Concrétiser le potentiel de l'administration numérique*

- Passer d'une administration électronique à une approche de l'administration numérique globale et axée sur l'utilisateur, tout en continuant à améliorer les services publics en ligne ; moins de 60 % des habitants des pays de l'OCDE se rendent sur les sites internet de leurs autorités publiques ou entrent en contact avec elles par ce biais.
- Veiller à une utilisation cohérente des technologies numériques et des données dans tous les secteurs et à tous les échelons de l'administration, et stimuler l'innovation dans le secteur public et l'engagement civique.

#### *Stimuler l'adoption, la diffusion et l'utilisation efficace des outils numériques dans les entreprises, en particulier dans les petites et moyennes entreprises*

- Encourager l'adoption, la diffusion et l'utilisation efficace d'outils numériques perfectionnés qui stimulent la productivité dans les entreprises. Aujourd'hui, 33 % des grandes entreprises procèdent à une analyse des données massives, contre seulement 19 % des entreprises moyennes et 11 % des petites entreprises.
- Promouvoir les investissements dans les technologies de l'information et de la communication (TIC) et les actifs immatériels, favoriser la dynamique des entreprises et le changement structurel, et aider les petites et moyennes entreprises (PME) à surmonter les difficultés liées à l'adoption d'outils numériques perfectionnés.

#### *Mobiliser les compétences pour permettre aux citoyens, aux entreprises et aux gouvernements de prospérer à l'ère du numérique*

- Veiller à ce que tout le monde dispose des compétences requises dans un monde axé sur le numérique ; à l'heure actuelle, 31 % des adultes seulement sont dotés d'aptitudes en résolution de problèmes suffisantes pour s'adapter à des environnements à forte composante technologique.
- Revoir les systèmes d'éducation et de formation pour donner les moyens aux citoyens de réussir et aux travailleurs de s'accomplir professionnellement, et tirer un meilleur parti des possibilités offertes par les ressources pédagogiques numériques.

#### *Combattre la méfiance afin d'accroître la participation en ligne*

- Sensibiliser les individus et les entreprises, et leur donner les moyens de faire face aux risques numériques afin d'(de ré)instaurer la confiance dans les environnements en ligne.

### 3. FAVORISER UNE UTILISATION EFFICACE

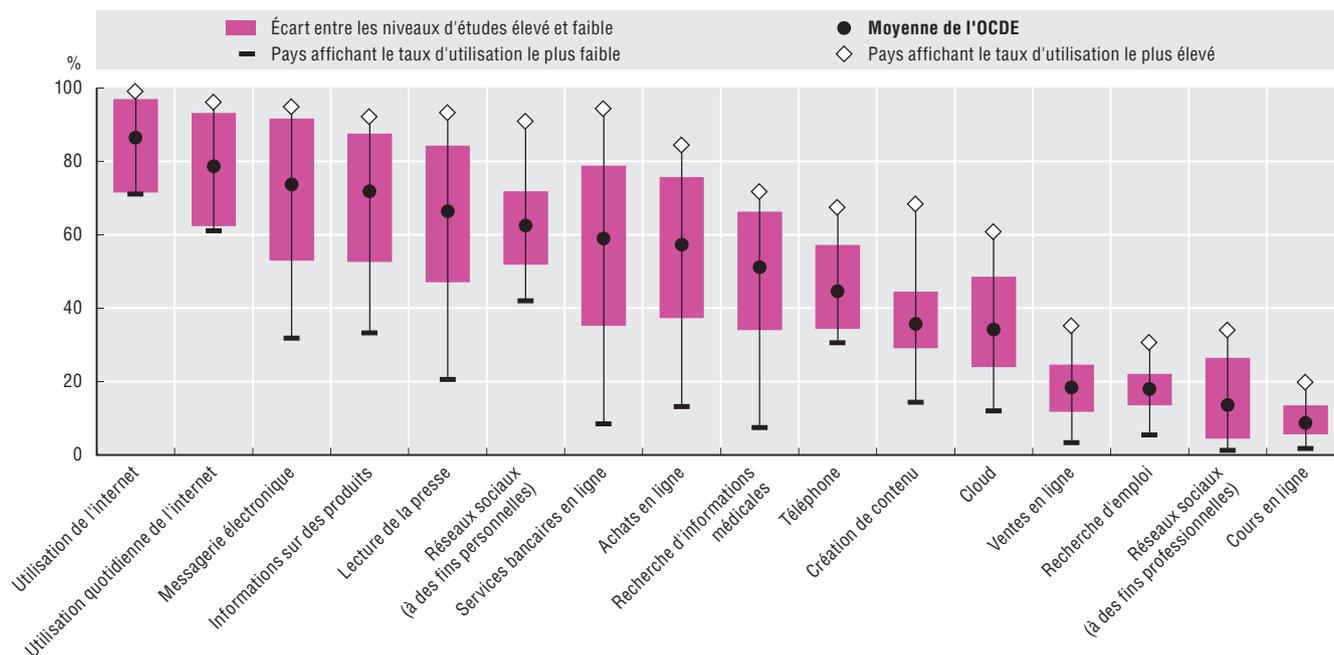
La puissance des technologies et des données numériques, et les perspectives qu'elles offrent aux individus, aux administrations et aux entreprises, dépendent de l'efficacité avec laquelle elles sont utilisées. Afin de promouvoir une utilisation plus sophistiquée de ces technologies, l'action publique devrait s'employer à combler les écarts de niveau d'instruction. Les gouvernements devraient concrétiser le potentiel offert par l'administration numérique, opter pour une approche ciblée sur les utilisateurs et donner à leurs services, dès le stade de la conception, une orientation numérique. Afin de stimuler la productivité, il est fondamental de promouvoir l'adoption, la diffusion et l'utilisation efficace d'outils numériques sophistiqués, en particulier par les PME, notamment en encourageant l'investissement dans les TIC et les actifs immatériels, y compris les compétences, et en renforçant le dynamisme des entreprises. Parallèlement, les politiques devraient rétablir la confiance dans les environnements numériques, en améliorant l'information des individus et des organisations, de manière à permettre à ces derniers de mieux faire face au risque numérique, et en mettant à leur disposition les moyens nécessaires à cette fin.

#### Favoriser une utilisation de l'internet plus sophistiquée pour tous

Les individus de la zone OCDE maîtrisent les fondamentaux de l'internet. Ils sont en revanche moins de 80 % à l'utiliser quotidiennement, et la pratique d'activités en ligne plus sophistiquées est moins répandue dans la plupart des pays. Dans l'ensemble, les taux d'utilisation baissent à mesure qu'augmente le degré de complexité des activités en ligne. Ainsi, 74 % des individus utilisent l'internet pour l'envoi et la réception de courriers électroniques, mais seuls 9 % suivent des cours en ligne (graphique 3.1). En outre, la plupart des utilisateurs s'adonnent en général à un nombre limité, et non à un éventail diversifié, d'activités, un constat qui s'applique également aux activités sophistiquées (OCDE, 2019<sup>[1]</sup>). Il est frappant de constater que les activités en lien avec le développement personnel et professionnel, telles que les cours en ligne ou l'appartenance à des réseaux sociaux professionnels, font partie des activités les moins pratiquées. Qui plus est, de fortes disparités subsistent selon les pays, avec, par exemple, des écarts de plus de 80 points de pourcentage entre les pays affichant les taux d'utilisation le plus élevé et le plus faible, pour ce qui est des activités telles que les services bancaires en ligne.

**Graphique 3.1. Beaucoup reste à faire pour que les individus deviennent des internautes plus aguerris**

Répartition d'une sélection d'activités en ligne parmi les internautes, par niveau d'études, en pourcentage des individus âgés de 16 à 74 ans, 2018



Note : Voir les notes de chapitre<sup>11</sup>.

Source : (OCDE<sup>[2]</sup>), « Accès et utilisation des TIC par les ménages et les individus » (base de données), <http://oe.cd/hhind> (consultée en janvier 2019).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933914803>

Le niveau d'études (et les compétences, voir plus bas) est l'un des principaux facteurs qui influent sur l'utilisation de l'internet. Les écarts d'utilisation entre les personnes ayant un niveau d'études élevé et les moins qualifiées dépasse 40 points de pourcentage pour certaines activités, comme les services bancaires en ligne. Les utilisateurs qui accomplissent des activités nombreuses et variées, voire plus complexes, comme le suivi de cours en ligne et la création de contenu, sont plus nombreux à être titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur, tandis que les personnes faiblement qualifiées se cantonnent en général à des activités simples et utilisent l'internet à des fins de communication et de loisirs (OCDE, 2019<sup>[1]</sup>). Parmi les autres facteurs importants influant sur l'utilisation (et qui peuvent être liés au niveau d'études) figurent l'âge, la situation au regard de l'emploi, le revenu, le sexe, ainsi que l'acceptation – ou le rejet – des technologies numériques. Les politiques qui donnent aux personnes les moyens, et notamment les compétences nécessaires pour utiliser ces technologies de manière plus élaborée sont de fait fondamentales pour promouvoir une utilisation sophistiquée de l'internet pour tous (voir chapitre 6).

#### Concrétiser le potentiel de l'administration numérique

Les administrations devraient désormais elles aussi impérativement passer au numérique. Pour de nombreux pays, cette transition implique l'abandon du modèle de l'administration électronique au profit d'une approche plus globale de l'administration numérique, qui place l'utilisateur en son centre. Au-delà de la fourniture de services publics numériques, l'administration numérique passe par la promotion de l'innovation dans le secteur public et l'engagement civique (voir chapitres 4 et 6).

L'un des principes de base de l'administration numérique consiste à mettre plus pleinement à profit les technologies numériques à l'appui d'une approche ciblée sur l'utilisateur. Il s'agit donc de placer les utilisateurs (citoyens et entreprises) et leurs besoins au cœur de la conception, du développement, de la mise en œuvre et du suivi des politiques et des services publics, et de renoncer aux approches descendantes (OCDE, 2018<sup>[3]</sup>). Les technologies numériques devraient être utilisées non seulement pour la numérisation des processus et des services analogiques, mais également comme une occasion de repenser et de réorganiser en profondeur les processus, procédures et services des administrations, en les concevant dès le départ dans l'optique d'une utilisation numérique, et de faciliter la prise en compte des préférences des individus et des besoins des utilisateurs comme moteurs de ce changement. Conformément à cette évolution, les pays font de plus en plus le choix d'une approche de l'administration numérique reposant sur « la mobilité d'abord ».

Les technologies numériques offrent des perspectives en matière de renforcement de l'accessibilité, la visibilité et la qualité des services publics, et d'amélioration de la conception de l'action publique et de ses services. La mise en place de cartes d'identité électroniques et de signatures électroniques et/ou numériques est une évolution considérable, propre à favoriser l'adoption généralisée des services numériques à l'échelle de l'économie et de la société (OCDE, 2018<sup>[4]</sup>). Les autorités estoniennes ont ainsi instauré une carte d'identité électronique obligatoire qui peut être utilisée à des fins de signature numérique. Cette innovation a non seulement facilité l'utilisation des services publics numériques, mais a également placé de nombreuses entreprises estoniennes devant la nécessité de mettre à jour leurs technologies numériques afin de se conformer aux exigences sophistiquées de la carte d'identité électronique en matière de sécurité numérique.

De nombreux pays sont passés au numérique pour ne serait-ce que certains aspects de leur administration ou de leurs services publics. Par exemple, dans 29 pays de l'OCDE, les appels d'offres et les adjudications de marchés sont annoncés via un système national centralisé de gestion des marchés publics électroniques, et dans un nombre croissant de pays, la totalité des déclarations de revenus des personnes et des entreprises sont soumises en ligne (OCDE, 2017<sup>[5]</sup> ; OCDE, 2017<sup>[6]</sup>). De nombreux pays de l'OCDE ont progressé dans leur utilisation des outils numériques, non seulement au sein de l'administration et par celle-ci, mais également dans le cadre de partenariats avec le secteur privé (encadré 3.1).

Toutefois, à un niveau beaucoup plus élémentaire, de nombreux pays peuvent encore grandement améliorer la généralisation et l'adoption des services publics numériques. Moins de 60 % des individus dans toute la zone l'OCDE se rendent sur les sites internet des autorités publiques ou entrent en contact avec elles par ce biais, et ils sont beaucoup moins nombreux à utiliser l'internet pour télécharger ou

### 3. FAVORISER UNE UTILISATION EFFICACE

envoyer des formulaires complétés via les sites internet des autorités publiques (graphique 3.2). Les données disponibles sur l'utilisation des technologies numériques par les administrations restent largement limitées à l'adoption des services publics numériques par les individus.

#### Encadré 3.1. Coopération public-privé pour la collecte de la taxe sur la valeur ajoutée sur les ventes en ligne

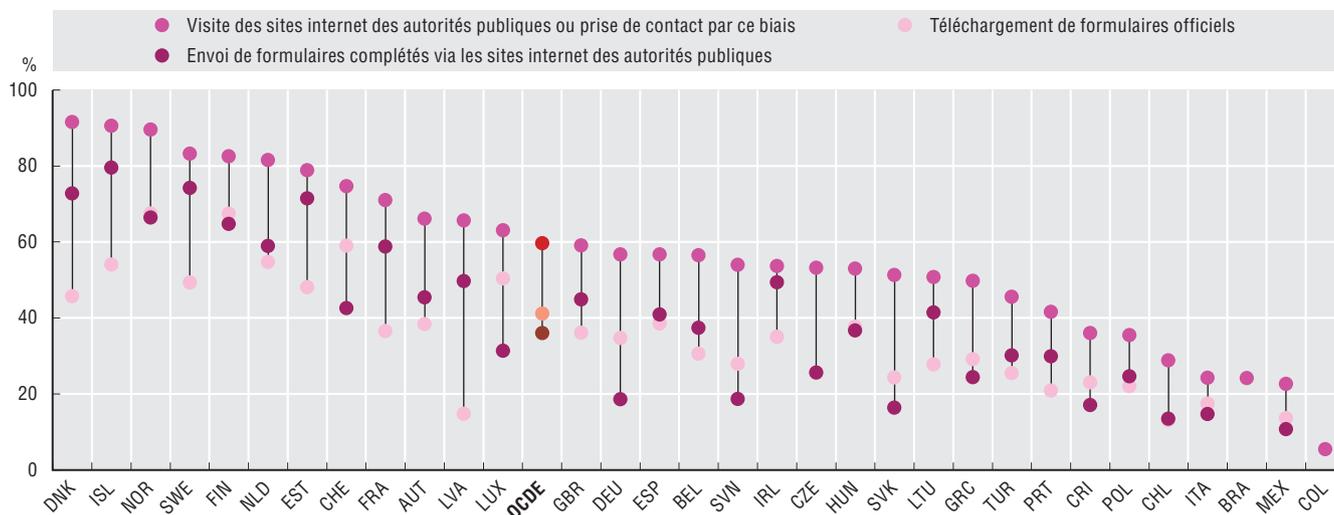
L'utilisation des technologies numériques ouvre la voie à de nouvelles opportunités de coopération entre les secteurs public et privé. Une telle coopération s'est ainsi instaurée à l'appui de l'amélioration de l'efficacité et de l'efficacité du recouvrement de l'impôt. Plusieurs pays ont mis en place des régimes de responsabilité pour les plateformes numériques en lien avec la taxe sur la valeur ajoutée ou la taxe sur les produits et services (TVA/TPS), dans le but de réduire le coût et les risques, pour les autorités fiscales, de l'administration, de la surveillance et de la collecte de la TVA/TPS sur un volume sans cesse croissant de ventes en ligne.

Certains pays ont mis en place un régime qui charge les plateformes numériques d'évaluer, de percevoir et de reverser la TVA/TPS due sur les ventes en ligne qu'elles ont facilitées. Si un nombre croissant de juridictions ont adopté ce régime, il est encore relativement nouveau, en particulier pour ce qui est des ventes en ligne qui impliquent l'importation de biens de faible valeur. Certains des pays qui l'ont adopté l'ont complété par des accords librement consentis ou obligatoires de partage d'informations entre les plateformes et les autorités fiscales, ainsi que par des actions de sensibilisation ciblées sur les vendeurs présents sur ces plateformes. D'autres pays ont choisi de limiter les exigences imposées aux plateformes numériques au partage d'informations et à des mesures spécifiques destinées à lutter contre la fraude éventuelle des vendeurs en ligne.

Source : Projet en cours du Groupe de travail 9 de l'OCDE sur les impôts à la consommation.

#### Graphique 3.2. Le recours aux services publics numériques varie fortement entre les pays

Utilisation des services de l'administration numérique par les individus, en pourcentage de l'ensemble des individus âgés de 16 à 74 ans, 2018



Note : Voir les notes de chapitre<sup>2</sup>.

Source : OCDE<sup>[2]</sup>, « Accès et utilisation des TIC par les ménages et les individus » (base de données), <http://oe.cd/hhind> (consultée en janvier 2019).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933914822>

Au-delà des services publics numériques, les stratégies gouvernementales à l'appui du numérique sont utiles pour promouvoir une utilisation efficace des outils numériques au sein du secteur public (OCDE, 2014<sup>[7]</sup>). Elles peuvent notamment contribuer à intégrer plus pleinement les technologies numériques aux processus de décision, de manière à donner corps aux programmes d'action stratégiques et aux réformes juridiques, réglementaires et du secteur public. Les stratégies gouvernementales à l'appui du

numérique devraient également porter sur les défis transversaux majeurs auxquels les administrations font face dans leur transition vers le numérique, et aider ces dernières à mettre en place les principaux éléments favorisant la transformation numérique. Ainsi, une utilisation cohérente des technologies numériques dans les différents pans et échelons de l'administration et des organisations du secteur public, et la mise en place de solutions numériques interopérables et de normes applicables aux données, sont essentielles.

#### **Encourager l'adoption, la diffusion et l'utilisation efficace des outils numériques dans les entreprises, en particulier dans les petites et moyennes entreprises**

L'utilisation des technologies numériques dans les entreprises dépend d'une condition indispensable, à savoir l'investissement dans les TIC. À titre d'illustration, l'investissement dans les infrastructures haut débit (voir chapitre 2) a de fortes répercussions positives sur l'adoption des outils numériques (Andrews, Nicoletti et Timiliotis, 2018<sup>[8]</sup>). Si l'investissement moyen dans les TIC en pourcentage du produit intérieur brut (PIB) dans les pays de l'OCDE s'élevait à 2.4 % en 2017, de nombreux observateurs ont attiré l'attention sur sa baisse depuis son niveau record enregistré en 2000, une diminution que l'utilisation croissante de l'informatique nuagique par les entreprises peut en partie expliquer (OCDE, 2019<sup>[9]</sup>).

Dans les faits, la valeur nominale de l'investissement dans les TIC en pourcentage du PIB pour le matériel informatique et les équipements de télécommunication a diminué entre 1999 et 2015. L'investissement dans les logiciels et les bases de données a pour sa part augmenté de 44 % en pourcentage du PIB au cours de la même période. En outre, le ratio investissement dans les TIC/PIB a augmenté en volume, c'est-à-dire lorsque l'on prend en compte la hausse des prix des TIC par rapport aux prix du PIB. L'augmentation de l'investissement dans le matériel des TIC par rapport au PIB s'élevait à 65 % en volume au cours de la période 1999-2015, soit une hausse comparable à celle des investissements consentis dans les logiciels et les bases de données en volume (OCDE, 2019<sup>[10]</sup>).

Les pays déploient des moyens très différents pour promouvoir l'investissement dans les TIC. Des dispositifs financiers sont ainsi généralement mis en place pour apporter un soutien monétaire ou fournir des incitations à l'achat d'équipements des TIC ou au développement du secteur. Les mesures de soutien de nature non financière prennent souvent la forme d'une formation ciblée, et mettent surtout l'accent sur la dématérialisation des services de gestion, le commerce électronique ou l'utilisation efficace des médias numériques (voir plus bas pour une analyse plus détaillée des compétences et de la formation) (OCDE, 2019<sup>[10]</sup>). Parmi les autres approches utilisées dans les pays de l'OCDE figurent, par ordre de fréquence : les mesures conçues pour faciliter l'utilisation/la réutilisation des données entre les organisations et les secteurs, la promotion des applications dédiées à la santé et du commerce électronique, la création et la diffusion de contenu numérique, et des mesures favorisant l'adoption de l'internet des objets (IdO) et la communication de machine à machine (OCDE, 2018<sup>[11]</sup>).

L'investissement dans les TIC est une condition nécessaire mais non suffisante de la diffusion des outils numériques ; il convient également d'investir dans des actifs complémentaires, en particulier dans le capital intellectuel, notamment les activités de recherche et développement (R-D), les données, les dessins, les nouvelles procédures organisationnelles, et les compétences propres à l'entreprise (voir chapitre 4). Par exemple, les incitations à investir dans la R-D semblent favoriser l'adoption de solutions de gestion de la relation client (CRM) et de l'infonuagique (Andrews, Nicoletti et Timiliotis, 2018<sup>[8]</sup>). Depuis plusieurs années déjà, dans de nombreux pays, les investissements dans le capital intellectuel augmentent plus rapidement que dans le capital physique (machines, équipements, bâtiments), voire, dans certains, les dépassent largement (OCDE, 2013<sup>[12]</sup>). Les investissements dans les logiciels et les bases de données représentent aujourd'hui entre deux tiers et la moitié des investissements totaux dans les TIC (OCDE, 2019<sup>[10]</sup>).

Les TIC ne sont productives que lorsque les entreprises utilisent efficacement les outils numériques dans lesquels elles investissent. La plupart des entreprises des pays de l'OCDE disposent au moins d'une connexion haut débit « de base »<sup>3</sup> et d'outils numériques simples comme les sites internet. Des progrès considérables restent toutefois à accomplir pour ce qui est de la généralisation de l'utilisation d'outils numériques plus perfectionnés, qui permettraient aux entreprises notamment d'approfondir leur intégration sur les marchés numériques (par exemple, achats et ventes en ligne, médias sociaux, logiciels de gestion de la relation client), de mener à bien la transformation numérique de leurs

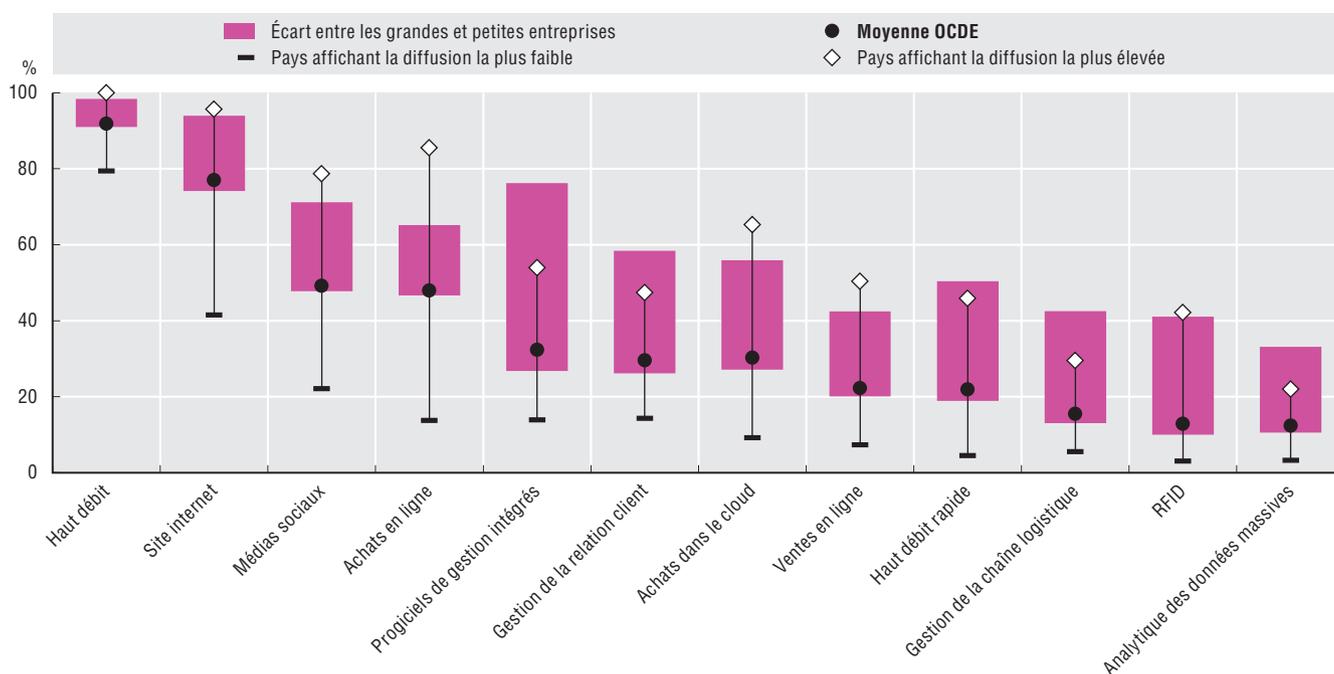
### 3. FAVORISER UNE UTILISATION EFFICACE

processus, de se réorganiser (progiciels de gestion intégrés (PGI), services infonuagiques, logiciels de gestion de la chaîne logistique), ou encore de tirer parti de l'internet des objets (identification par radiofréquence [RFID]).

Alors que 80 % en moyenne des entreprises sont dotées d'un site internet, seules 30 % d'entre elles achètent des services d'infonuagique. Il est indispensable d'améliorer la diffusion des outils numériques perfectionnés, dont il a été prouvé que nombre d'entre eux renforcent la productivité, en particulier lorsqu'ils sont associés à des investissements complémentaires dans les compétences de gestion et les compétences techniques (Gal et al., 2019<sup>[13]</sup> ; Sorbe et al., 2019<sup>[14]</sup> ; OCDE, 2015<sup>[15]</sup>). Un vaste potentiel pourrait être libéré, en particulier dans les PME. À l'heure actuelle, des différences importantes existent au niveau de l'utilisation de l'ensemble des outils numériques en fonction de la taille des entreprises : si 33 % des grandes entreprises procèdent par exemple à une analyse des données massives, seules 19 % des entreprises moyennes et 11 % des petites entreprises y ont recours (graphique 3.3).

**Graphique 3.3. Des progrès considérables restent à faire pour assurer la diffusion des outils numériques auprès des entreprises, en particulier des petites et moyennes entreprises**

Diffusion d'une sélection d'outils numériques dans les entreprises, par taille, en tant que pourcentage de l'ensemble des entreprises, 2018



Note : Voir les notes de chapitre<sup>4</sup>.

Source : (OCDE<sup>[16]</sup>), « Accès et utilisation des TIC par les entreprises » (base de données), <http://oe.cd/bus> (consultée en janvier 2019).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933914841>

Nombre de ces outils numériques sont le plus largement répandus dans les secteurs à forte intensité de TIC et dans le secteur des services, or, ils pourraient l'être également à bon escient dans la fabrication et la production industrielle. Deux tendances majeures ont fait des technologies numériques un moteur de transformation de plus en plus puissant de la production industrielle : 1) la réduction des coûts, qui a permis de diffuser plus largement ces technologies ; et 2) l'association de différentes technologies, source d'innovation et de nouveaux types d'applications.

Si les technologies numériques phares telles que l'analytique des données massives, l'informatique en nuage (ou « infonuagique ») et l'internet des objets ont toutes commencé, individuellement, à transformer les modèles économiques et les modèles de production dans de nombreux secteurs d'activité, y compris dans les secteurs affichant une intensité numérique plus faible, leur utilisation en association avec d'autres technologies démultiplie leur potentiel. En faisant fond sur ces technologies, la fabrication additive (impression 3D, par exemple), les machines et systèmes autonomes, l'intelligence artificielle

(IA), la robotique et l'intégration homme-machine ouvrent des perspectives supplémentaires en matière d'applications, de retombées sur la productivité et de rupture dans divers secteurs d'activité. Une application sophistiquée de ces outils associés à d'autres technologies devrait favoriser l'instauration de processus de production, de la conception à la fourniture, plus nombreux et plus pleinement intégrés (OCDE, 2018<sup>[17]</sup>).

Mettre pleinement à profit les outils numériques afin de gagner en productivité nécessite une diffusion efficace de ces outils (encadré 3.2). Reconnaissant que le modèle linéaire de diffusion des technologies suivi par le passé se heurte à des limites dans un environnement numérique dynamique et constitué en réseaux, les stratégies visant à accélérer la diffusion des technologies devraient être élaborées non seulement en fonction de l'entreprise dans laquelle elles sont mises en œuvre, mais également du réseau de fournisseurs, d'utilisateurs et de clients de cette dernière. Les principales parties prenantes de la diffusion des technologies comprennent les organismes publics en charge du transfert de technologie, les universités, les autres acteurs non gouvernementaux et les laboratoires d'essai qui peuvent contribuer à réduire les risques associés aux investissements potentiels. Les mécanismes de diffusion utilisés varient selon les pays : programmes d'expansion industrielle, transferts de technologie, services aux entreprises axés sur la technologie, centres de technologie appliquée, centres de R-D, échanges de connaissances et instruments fondés sur la demande. Par ailleurs, les réseaux, les partenariats et les collaborations ouvertes jouent un rôle de plus en plus important dans la diffusion des technologies (OCDE, 2018<sup>[17]</sup>).

Les outils numériques peuvent aider les PME à instaurer des processus plus efficaces et à diversifier leurs offres de produits, ainsi qu'à passer à une plus grande échelle et à s'internationaliser. Le fait qu'ils soient actuellement sous-utilisés par les PME met en évidence les obstacles importants qui se posent à leur adoption, au nombre desquels peut figurer le manque de garanties qui permettraient à ces entreprises de prendre des risques et d'accéder aux financements afin d'investir dans les technologies et les actifs complémentaires, ou un déficit de compétences clés, notamment de compétences spécialisées en ressources humaines et en gestion. Ainsi, le manque d'investissement dans l'innovation interne et les capacités organisationnelles empêche les PME de tirer le meilleur parti de l'analytique des données, de se lancer dans le commerce électronique et de participer aux réseaux de la connaissance. Pour aider les PME à surmonter les obstacles à l'utilisation d'outils numériques perfectionnés, les gouvernements devraient renforcer le soutien qu'ils leur apportent et mieux cibler les politiques à leur endroit (encadré 3.3).

Un environnement économique qui favorise l'affectation des ressources la plus efficace et facilite le changement structurel est également propice à l'adoption et la diffusion des technologies numériques, ainsi qu'à une diffusion plus élevée d'un certain nombre de technologies numériques dans les secteurs qui affichent un fort taux de renouvellement des entreprises (nombre d'entrées et de sorties) (Calvino et Criscuolo, 2019<sup>[20]</sup>). Ce constat s'explique en partie par le fait que l'adoption par les entreprises des technologies numériques nécessite de leur part de tester ces technologies, une démarche à la suite de laquelle certaines d'entre elles les adoptent de manière fructueuse et passent rapidement à plus grande échelle, tandis que d'autres revoient leurs activités à la baisse et finissent éventuellement par sortir du marché (Andrews et Criscuolo, 2013<sup>[25]</sup>). Les données relatives à la dernière décennie révèlent toutefois que le dynamisme des entreprises a reculé dans de nombreux pays de l'OCDE (Criscuolo, Gal et Menon, 2014<sup>[26]</sup>) tandis que les problèmes liés à l'affectation des ressources s'aggravent (Adalet McGowan, Andrews et Millot, 2017<sup>[27]</sup> ; Berlingieri, Blanchenay et Criscuolo, 2017<sup>[28]</sup>).

Des réformes structurelles peuvent contribuer à stimuler le dynamisme des entreprises. Dans certains pays, les cadres en vigueur peuvent favoriser implicitement ou explicitement les entreprises en place et brider l'expérimentation d'idées, de technologies et de modèles économiques nouveaux qui conditionnent la réussite des entreprises, petites et grandes. Les politiques susceptibles d'influer sur la pression concurrentielle et le dynamisme des entreprises, et à terme la diffusion des technologies et l'amélioration de l'affectation des ressources sont notamment les réglementations du marché du travail, la législation en matière de protection de l'emploi et la conception des régimes de faillite, par exemple, l'allègement des sanctions en cas de faillite et l'abaissement des obstacles à la restructuration des entreprises insolubles (Andrews, Nicoletti et Timiliotis, 2018<sup>[8]</sup> ; Adalet McGowan et Andrews, 2018<sup>[29]</sup> ; Sorbe et al., 2019<sup>[14]</sup>).

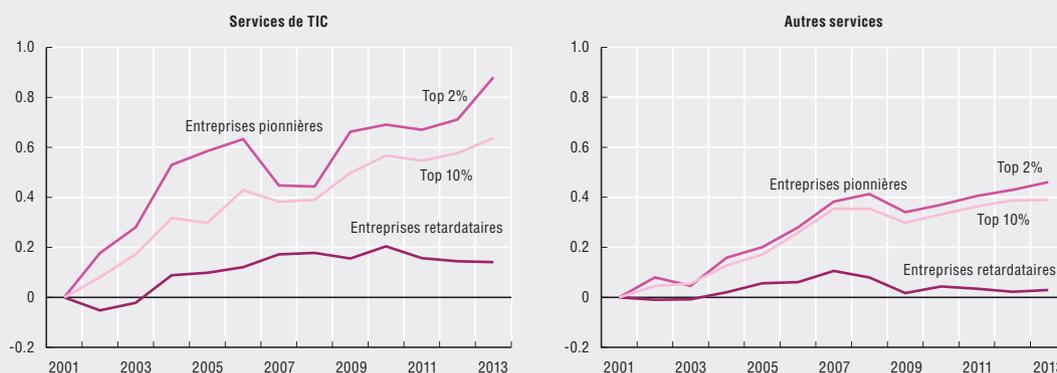
#### Encadré 3.2. L'adoption et la diffusion inégales des technologies numériques contribuent à expliquer le « paradoxe de la productivité » dans le monde numérique

L'une des principales perspectives offertes par la transformation numérique concerne l'amélioration de la productivité, en ce sens qu'elle favorise l'innovation et diminue le coût de toute une série de processus d'entreprise (Goldfarb et Tucker, 2017<sup>[18]</sup>). Mais si la diffusion des technologies numériques a débuté dans le milieu des années 1990, la croissance de la productivité globale ne cesse de ralentir depuis une dizaine d'années, suscitant un vif débat sur ce que l'on peut attendre des technologies numériques en termes de gains de productivité. Si certains pensent que ce « paradoxe de la productivité » peut s'expliquer en partie par le caractère inapproprié des mesures employées, des travaux de l'OCDE semblent indiquer que cette hypothèse n'explique pas le ralentissement de la productivité (Ahmad, Ribarsky et Reinsdorf, 2017<sup>[19]</sup>). En outre, l'adoption et la diffusion des outils numériques ne sont pas uniformes dans l'ensemble des entreprises, des pans d'activités, des secteurs et des pays (Calvino et Criscuolo, 2019<sup>[20]</sup> ; OCDE, 2018<sup>[21]</sup>).

Il importe de remarquer que le ralentissement de la productivité globale masque un écart de plus en plus grand de la croissance de la productivité plurifactorielle entre les entreprises, celles menant leurs activités dans les secteurs des services à forte intensité de TIC étant les plus performantes dans ce domaine (graphique 3.4). À l'échelle de l'économie, cette disparité est non seulement le fait des entreprises qui repoussent la frontière de la productivité, mais aussi celui des entreprises à la traîne, dont la productivité stagne car elles ne disposent pas des capacités ou des incitations nécessaires pour adopter les nouvelles technologies et les pratiques optimales (Andrews, Criscuolo et Gal, 2016<sup>[22]</sup>).

Ensemble, ces symptômes laissent supposer que la principale cause de l'enlisement de la productivité n'est pas tant un fléchissement du rythme de l'innovation dans les entreprises les plus avancées au niveau mondial qu'une adoption et une diffusion inégales des innovations dans l'ensemble de l'économie (OCDE, 2015<sup>[23]</sup>). Peut-être est-ce aussi parce que nous nous trouvons à l'aube d'un nouveau bouleversement technologique dans lequel seule une poignée d'entreprises pionnières savent exploiter les possibilités offertes par les technologies numériques, et les compétences nécessaires à cette fin n'ont pas encore été normalisées en vue de faciliter le processus de diffusion. L'adoption et la diffusion des technologies numériques restent très largement inférieures à ce qu'elles pourraient être, mais pourraient être facilitées par les politiques publiques.

**Graphique 3.4. L'écart de la croissance de la productivité multifactorielle se creuse**



Note : Voir les notes de chapitre.<sup>5</sup>

Source : Andrews, D., C. Criscuolo et P. Gal (2016<sup>[22]</sup>), « The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy », <https://dx.doi.org/10.1787/63629cc9-en>.

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933914860>

Sources : Goldfarb et Tucker (2017<sup>[18]</sup>), « Digital economics », <https://www.nber.org/papers/w23684> ; Ahmad, Ribarsky et Reinsdorf (2017<sup>[19]</sup>), « Can potential mismeasurement of the digital economy explain the post-crisis slowdown in GDP and productivity growth? », <https://dx.doi.org/10.1787/a8e751b7-en> ; Calvino et Criscuolo (2019<sup>[20]</sup>), « Business dynamics and digitalisation » ; OCDE (2018<sup>[21]</sup>), Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2017 : La transformation numérique, [https://doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2017-fr](https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2017-fr) ; Andrews, Criscuolo et Gal (2016<sup>[22]</sup>), « The best versus the rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy », <https://dx.doi.org/10.1787/63629cc9-en> ; OCDE (2015<sup>[23]</sup>), The Future of Productivity, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264248533-en>.

**Encadré 3.3. Soutenir les petites et moyennes entreprises et mieux cibler les politiques à leur endroit**

Pour aider les PME à surmonter les obstacles à l'utilisation d'outils numériques sophistiqués, les responsables de l'action publique peuvent s'employer à créer des conditions propices à l'adoption des TIC en ayant recours, par exemple, à des mesures favorisant l'investissement dans ces technologies, le développement des compétences et le dynamisme des entreprises. Ils peuvent aussi s'attaquer aux difficultés spécifiques que rencontrent les PME au moyen de mesures plus ciblées. Plusieurs moyens d'action sont ainsi mis en œuvre :

- Dispositifs d'accompagnement visant à faciliter l'adoption, par les PME, d'outils numériques qui leur seraient particulièrement utiles, qu'elles n'utilisent peut-être pas encore, comme l'informatique en nuage, qui ne nécessitent que des investissements limités en amont et qui offrent une flexibilité suffisante pour permettre le développement ou la réduction des activités qu'ils sous-tendent.
- Mesures conçues pour aider les PME à surmonter les obstacles les empêchant de mieux exploiter et protéger les droits de propriété intellectuelle et à tirer parti d'autres actifs immatériels. Ces interventions peuvent passer notamment par des actions ciblées sur le développement de compétences spécialisées ou des mesures visant à supprimer les barrières à l'accès à la propriété intellectuelle, comme les contraintes administratives et les mécanismes complexes et coûteux de règlement des litiges et de mise en application.
- Il faudrait éviter que les mesures ciblant les entreprises en fonction de leur taille ne dissuadent les PME de se développer. Par exemple, une simplification de la réglementation pour les PME pourrait inciter les entreprises efficaces à maintenir une échelle réduite afin d'éviter le surplus de contraintes réglementaires qu'induirait le dépassement du seuil défini.
- Exemptions au regard de certains règlements pour les PME afin de faciliter la mise en conformité. À titre d'exemple, le Règlement général de l'Union européenne sur la protection des données dispense les entreprises de moins de 250 salariés des obligations de tenue de registres de données.
- Programmes destinés à promouvoir les relations et les partenariats entre les PME et des entreprises de plus grande taille, sur le territoire national comme à l'échelle internationale, et à mieux les informer de ces opportunités, afin de les aider à concrétiser leur potentiel en matière de production de biens intermédiaires et de services numériques.

Ces approches, ainsi que d'autres initiatives pertinentes ciblant les PME, peuvent être envisagées dans le contexte d'une stratégie de transformation numérique (voir chapitre 9) de manière à assurer la cohérence et la coordination des différentes mesures relatives aux PME mises en œuvre dans différents domaines de l'action publique.

Sources : OCDE (2017<sup>[5]</sup>), *Panorama des administrations publiques 2017*, [https://doi.org/10.1787/gov\\_glance-2017-fr](https://doi.org/10.1787/gov_glance-2017-fr) ; OCDE (2018<sup>[24]</sup>), « Permettre aux PME de se développer », <http://www.oecd.org/cfe/smes/ministerial/documents/2018-Conference-Ministerielle-PME-Session-Pleniere-1.pdf>.

### Mobiliser les compétences pour permettre aux citoyens, aux entreprises et aux gouvernements de prospérer à l'ère du numérique

Les individus devraient posséder la bonne panoplie de compétences pour utiliser en toute efficacité les technologies numériques dans la vie quotidienne et dans le contexte professionnel. Les données disponibles révèlent que les individus présentant un niveau d'instruction plus élevé sont plus nombreux que ceux qui sont peu qualifiés à mener à bien des activités sur l'internet (voir le graphique 3.1). Les individus dotés de connaissances cognitives solides, notamment en mathématiques, maîtrise de l'écrit et résolution de problèmes dans des environnements à forte composante technologique sont généralement plus nombreux à s'adonner à un éventail d'activités en ligne plus divers, notamment à des activités plus complexes/sophistiquées (OCDE, 2019<sup>[1]</sup>).

### 3. FAVORISER UNE UTILISATION EFFICACE

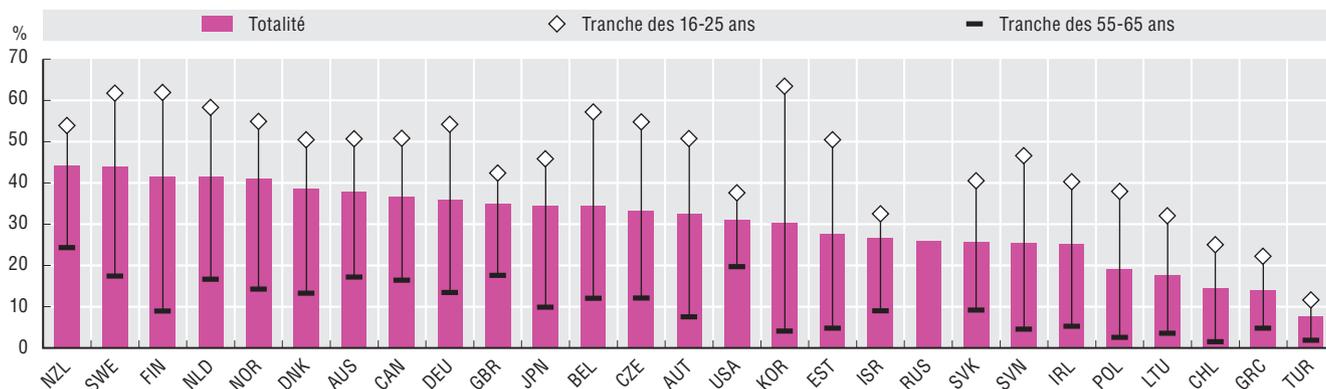
S'il est fondamental de posséder des compétences variées (voir les chapitres 5 et 6), de nombreux adultes, en particulier parmi les plus âgés, ne disposent pas des compétences suffisantes en résolution de problèmes dans des environnements à forte composante technologique. Seuls 31 % des personnes âgées de 16 à 64 ans atteignent un niveau moyen ou élevé de résolution des problèmes dans des environnements à composante technologique élevée (graphique 3.5). Si l'on considère un éventail de compétences incluant les mathématiques et la maîtrise de l'écrit, la proportion des adultes ne disposant pas des compétences cognitives de base nécessaires pour être productif dans des environnements numériques s'élève à près d'un adulte sur cinq dans plusieurs pays (OCDE, 2019<sup>[1]</sup>).

Des compétences supplémentaires sont nécessaires pour utiliser efficacement les outils numériques dans les entreprises ou les autres organisations, notamment les administrations et le secteur public. Si l'éventail de toutes ces compétences ou l'association précise de plusieurs compétences spécifiques nécessaires diffère en fonction de l'usage, c'est-à-dire de la nature des activités en ligne à mener ou des tâches à accomplir sur le lieu de travail, et peut continuer d'évoluer au fil du temps, les compétences génériques importantes sont notamment des compétences TIC génériques<sup>6</sup> et spécialisées<sup>7</sup>, des compétences de spécialistes de données<sup>8</sup>, ainsi que des compétences et aptitudes complémentaires synonymes de pratiques de travail performantes<sup>9</sup> (OCDE, 2018<sup>[11]</sup> ; OCDE, 2015<sup>[15]</sup>), comme l'aptitude à travailler en équipe, l'autonomie, la capacité à résoudre des problèmes, la pensée créative, la communication, la collaboration, l'intelligence émotionnelle, ainsi qu'une solide disposition pour l'apprentissage continu (voir le chapitre 5).

Plusieurs de ces compétences sont directement associées à une hausse de l'adoption des outils numériques dans les entreprises. Ainsi, la qualité de la direction<sup>10</sup>, les compétences TIC et la participation à l'apprentissage continu et à la formation en cours d'emploi sont associées à une adoption plus élevée de solutions de gestion de la relation client et de l'infonuagique dans les entreprises (Andrews, Nicoletti et Timiliotis, 2018<sup>[8]</sup>). Si les compétences appropriées sont tout aussi importantes pour l'administration numérique et le secteur public (OCDE, 2017<sup>[31]</sup>), les employeurs publics, ainsi que les entreprises de petite taille et retardataires, se heurtent à davantage de difficultés pour embaucher des employés qualifiés, à qui les grandes entreprises privées et de pointe font souvent des offres plus attrayantes (OCDE, 2017<sup>[32]</sup>).

**Graphique 3.5. De nombreux adultes ne sont pas dotés des compétences suffisantes en résolution de problèmes pour fonctionner dans des environnements à forte composante technologique**

Compétences en résolution de problèmes dans des environnements à forte composante technologique, par âge, en pourcentage des personnes âgées de 16 à 65 ans ayant un niveau de compétences 2 ou 3 dans chaque groupe d'âges, 2012 ou 2015



Notes : Davantage de données via StatLink. Voir les notes de chapitre<sup>1</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[9]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, calculs de l'OCDE fondés sur (OCDE<sup>[30]</sup>), *Enquête sur les compétences des adultes (PIAAC)*, [www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis](http://www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis) (consultée en septembre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915069>

Pour garantir une offre pérenne de compétences adaptées à l'ère du numérique, il convient de repenser les systèmes éducatifs. En plus du rôle central des compétences de base que sont la maîtrise de l'écrit et les mathématiques, chaque élève/étudiant devrait avoir accès à un enseignement des compétences TIC et complémentaires nécessaires, notamment des compétences de résolution de problèmes dans

des environnements à forte composante technologique, pour évoluer dans un monde (du travail) tourné vers le numérique. Les programmes, en particulier dans l'enseignement supérieur, devraient intégrer une offre suffisante de formations de spécialistes des TIC et des données et permettre d'acquérir des compétences complémentaires clés, qu'il s'agisse de compétences sociales, en communication ou en gestion. L'acquisition de certaines compétences importantes commence dès l'enseignement de la petite enfance, auquel il convient de s'intéresser afin de garantir un accès égal aux compétences clés pour tous.

Compte tenu des rendements plus rapides des investissements dans les compétences, la formation s'avère essentielle, en particulier celle destinée aux travailleurs peu qualifiés. Des incitations pourraient être nécessaires afin d'encourager les entreprises et les individus à proposer ou suivre des formations, qu'elles soient publiques ou privées, dispensées en cours d'emploi ou en dehors des heures de travail. Bien que la formation des travailleurs hautement qualifiés puisse favoriser la diffusion des technologies, les travailleurs peu qualifiés sont ceux qui en tireraient les effets les plus bénéfiques. Ces derniers sont en général plus exposés au risque d'automatisation et présentent les besoins de formation les plus marqués (voir chapitre 5). L'avantage marginal de la formation des travailleurs peu qualifiés en termes d'adoption des technologies s'avère d'ailleurs deux fois plus élevé que celui observé pour les travailleurs hautement qualifiés. Par conséquent, les mesures en faveur de la formation des travailleurs peu qualifiés sont susceptibles d'agir sur deux fronts : la productivité et l'inclusivité (Andrews, Nicoletti et Timiliotis, 2018<sub>[8]</sub>).

Une utilisation plus efficace des technologies numériques à des fins d'enseignement et d'apprentissage offre des perspectives considérables en matière d'amélioration de l'efficacité de l'éducation et de la formation. Au cours des dix dernières années, l'évolution des différentes approches relatives à l'apprentissage numérique a souvent permis d'améliorer l'accès à l'apprentissage ainsi que sa flexibilité, notamment en utilisant l'internet pour accéder à l'éducation et la formation (voir chapitre 5), et/ou en les dégroupant et en les personnalisant. On peut citer les exemples suivants :

- Le matériel pédagogique numérique et les ressources pédagogiques en accès libre (ouvertes) : ils offrent de nouvelles possibilités, telles que la notation numérique, l'administration de questionnaires en ligne corrigés par machine ou les liens vers des travaux dirigés, et peuvent entraîner une forte baisse du coût par apprenant.
- L'apprentissage mixte ou hybride : il peut prendre la forme d'un apprentissage numérique en face à face ou de classes inversées.
- Les instructions personnalisées et l'apprentissage adaptable, notamment au moyen de jeux, et renforcé par la collecte de données, l'analyse prédictive et l'IA.
- L'apprentissage immersif : il peut faciliter les interactions entre l'élève et le corps enseignant, et entre les élèves eux-mêmes, et se substituer à des expériences pédagogiques « directes ».

Si ces approches offrent des perspectives très intéressantes, lorsque les enseignants y sont associés, les compétences, la motivation et le comportement de ces derniers jouent un rôle fondamental dans la réussite de l'apprentissage numérique. Ainsi, les compétences d'un enseignant en résolution de problèmes dans des environnements à forte composante technologique ont un lien positif considérable avec les performances des élèves en matière de résolution informatique des problèmes et de mathématiques informatiques (OCDE, 2019<sub>[1]</sub>).

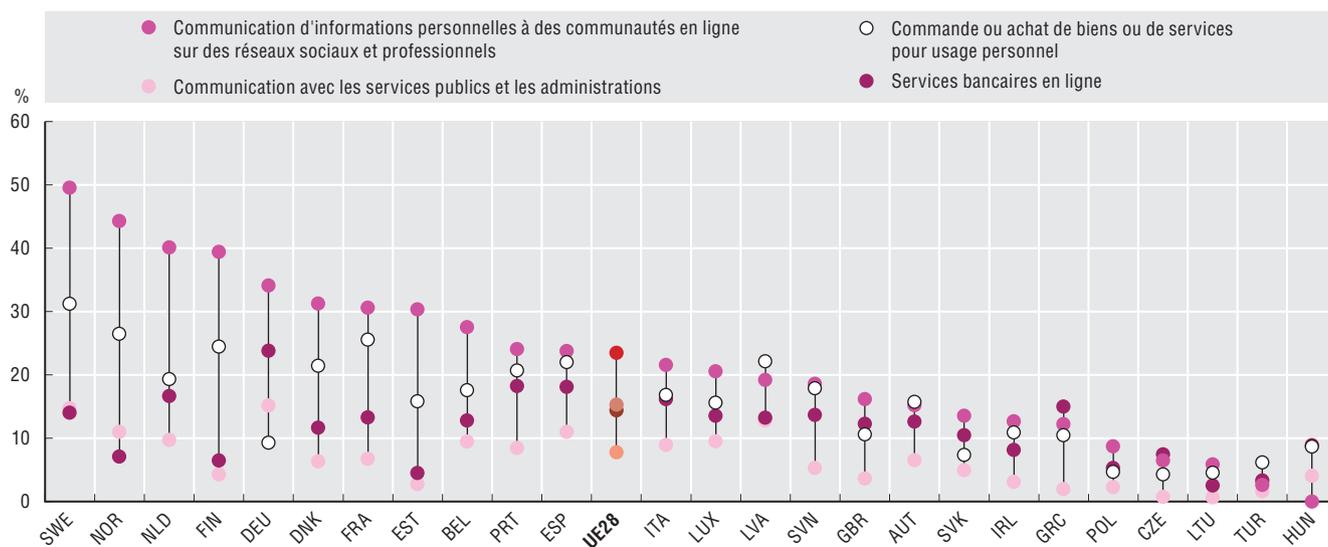
En plus de disposer des compétences idoines, l'affectation des travailleurs qualifiés aux emplois qui correspondent le mieux à leur profil constitue un facteur important pour favoriser l'utilisation des technologies. Il existe en effet une corrélation positive entre la réduction de l'inadéquation des compétences, les performances économiques et la diffusion des technologies. Par exemple, une telle réduction va de pair avec une augmentation disproportionnée des taux d'adoption des solutions de gestion de la relation client et d'infonuagique dans les secteurs à forte intensité de connaissances par rapport aux autres secteurs (Andrews, Nicoletti et Timiliotis, 2018<sub>[8]</sub>). Si les entreprises les plus performantes, en particulier les entreprises multinationales, ont généralement accès à différents marchés du travail et viviers de talents, et sont à même d'attirer les talents en proposant de meilleures rémunérations et des emplois plus intéressants, les PME, les entreprises retardataires et le secteur public rencontrent davantage de difficultés à trouver et recruter les profils dont ils ont besoin.

#### Combattre la défiance afin d'accroître la participation en ligne

La plupart des relations et des transactions numériques reposent sur la confiance, dont l'absence peut faire obstacle à la diffusion et l'utilisation efficace des technologies (voir chapitre 7). Les inquiétudes quant à la sécurité numérique et/ou à la protection des informations à caractère personnel peuvent fortement saper la propension des individus à mener des activités en ligne. Dans plusieurs pays de l'OCDE, plus de 30 % des individus déclarent s'abstenir de fournir des informations personnelles sur les réseaux sociaux et, en moyenne (dans la zone UE28), 14 % ne commandent pas de biens ni de services sur l'internet et évitent de recourir aux services bancaires en ligne par crainte des risques de sécurité (graphique 3.6).

**Graphique 3.6. Les préoccupations en matière de sécurité ont un effet dissuasif sur les activités en ligne**

Pourcentage des individus âgés de 16 à 74 ans s'abstenant de mener certaines activités sur l'internet pour des raisons de sécurité, 2015



Source : calculs de l'OCDE sur la base d'Eurostat (2018<sub>[33]</sub>), *Statistiques sur l'économie et la société numérique* (base de données), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase> (consultée en septembre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933914879>

Ces inquiétudes peuvent être le résultat d'expériences négatives, comme des pertes financières consécutives à un paiement frauduleux sur l'internet ou des cas d'hameçonnage ou de dévoiement. La confiance peut également être mise à mal par la répétition des cas de violations de données à caractère personnel, dont l'échelle et la gravité ont augmenté au cours des dernières années (OCDE, 2018<sub>[11]</sub>). Pour les entreprises également, la confiance est un déterminant essentiel de l'utilisation des outils numériques. Par exemple, le risque de violation de sécurité et les incertitudes quant à la localisation des données stockées sont les principales raisons qui font obstacle à l'adoption de l'infonuagique ; ces inquiétudes transparaissent d'ailleurs dans les taux d'utilisation de cette technologie, qui n'atteint pas son plein potentiel, en particulier parmi les PME (voir le graphique 3.3).

La défiance est exacerbée par les incidents de sécurité numérique, y compris dans le secteur public, dont la sophistication et l'ampleur des conséquences n'ont cessé de progresser au cours de la dernière décennie, les risques d'atteinte à la vie privée qui augmentent parallèlement à la collecte des données et à l'utilisation des données massives et les défis que pose la conformité à l'égard des réglementations applicables en matière de protection de la vie privée (OCDE, 2018<sub>[11]</sub>). Ces obstacles s'avèrent d'autant plus importants pour les PME qu'elles ne disposent généralement pas des connaissances et/ou des ressources suffisantes pour gérer convenablement les risques de sécurité numérique et d'atteinte à la vie privée. Enfin, les pouvoirs publics peuvent également avoir des difficultés à gérer les risques liés à leurs actifs et services numériques et à assurer la protection de la vie privée, notamment lorsqu'ils relient des ensembles de données séparés ou ouvrent l'accès aux données publiques. Afin de combattre la défiance, qui fait obstacle à l'utilisation des technologies numériques, tous les acteurs devraient être à même de mieux gérer le risque numérique, c'est-à-dire savoir l'évaluer et le réduire à un niveau acceptable, notamment en prenant des mesures d'atténuation et/ou de transfert (voir chapitre 7).

## Notes

### Israël

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

1. Graphique 3.1 : Les chiffres relatifs à la « Lecture de la presse », la « Création de contenu », la « Recherche d'emploi », aux « Réseaux sociaux à des fins professionnelles » et aux « Cours en ligne » font référence à 2017.
2. Graphique 3.2 : Les données relatives au Chili, à la Colombie, au Costa Rica, au Mexique et à la Suisse font référence à 2017.
3. Une connexion haut débit « de base » affiche une vitesse de transfert d'au moins 256 kbit/s. Le haut débit rapide offre pour sa part une vitesse de téléchargement d'au moins 100 Mbit/s.
4. Graphique 3.3 : Le haut débit inclut les connexions fixes affichant une vitesse de transfert d'au moins 256 kbit/s. Le haut débit rapide fait référence à la part des entreprises disposant d'une connexion haut débit offrant une vitesse de transfert d'au moins 100 Mbit/s.

Les achats en ligne et les ventes en ligne se rapportent à l'achat et à la vente de biens ou de services effectués via des réseaux informatiques par des méthodes spécifiquement conçues pour la réception ou la passation de commandes (à savoir, pages web, extranet ou échange de données informatisé [EDI], à l'exclusion des commandes passées par téléphone, télécopie ou courrier électronique composé manuellement). Les méthodes de paiement et de livraison ne sont pas prises en compte.

Les progiciels de gestion intégrés (PGI) sont des logiciels qui peuvent intégrer la gestion des flux d'informations internes et externes, allant des ressources matérielles et humaines aux finances, à la comptabilité et aux relations avec la clientèle. Ici, seul l'échange d'informations au sein de l'entreprise est pris en considération. Pour les PGI, l'année la plus récente est 2017 pour la majorité des pays.

L'informatique en nuage désigne les services de TIC fournis via l'internet qui permettent d'accéder à des ressources informatiques telles que des logiciels, de la capacité informatique, des espaces de stockage, etc.

La gestion de la chaîne logistique désigne l'utilisation d'applications d'échange automatique de données (EAD).

Les solutions de gestion de la relation client/fournisseur (GRC) sont des logiciels de gestion des interactions d'une entreprise avec ses clients, ses clients potentiels, ses partenaires, ses employés et ses fournisseurs. Pour la GRC, les données se rapportent à 2017.

L'analytique des données massives désigne le recours à des techniques, des technologies et des outils logiciels pour analyser les données massives, qui font référence aux volumes considérables de données générées par les activités menées dans l'environnement électronique et les communications intermachines.

Les médias sociaux désignent des applications prenant appui sur la technologie de l'internet ou les plateformes de communication, qui permettent d'entrer en relation et de créer et d'échanger du contenu en ligne avec des clients, fournisseurs ou partenaires, ou des interlocuteurs au sein de l'entreprise. Les médias sociaux peuvent inclure des réseaux sociaux (hors publicité payante), des blogs, du partage de fichiers et des outils de partage de connaissances de type « wiki ».

La radio-identification (RFID) est une technologie qui permet la transmission d'informations sans contact via les ondes radio. Elle peut être utilisée pour des finalités très diverses, notamment l'identification personnelle ou le contrôle d'accès, la logistique, le commerce de détail ou le suivi des processus dans les activités de fabrication.

5. Graphique 3.4 : Dans les parties A et B, le groupe d'entreprises à la frontière technologique mondiale correspond aux 5 % d'entreprises enregistrant les plus hauts niveaux de PMF dans chaque secteur d'activité à deux chiffres, tandis que les parties C et D emploient deux définitions de la frontière mondiale fondées sur les 2 % et les 10 % au sommet de la répartition de la PMF pour souligner une dispersion croissante au sommet de la répartition de la productivité. Les retardataires correspondent à toutes les autres entreprises.

Les moyennes non pondérées pour les secteurs d'activité à deux chiffres sont indiquées pour les ventes et la PMF, séparément pour les services et les services TIC, normalisées à 0 l'année de départ. La période considérée est 2001-13. Les services sont les services non financiers aux entreprises. Les services à forte composante de TIC correspondent au secteur de l'information et de la communication (section J de la nomenclature des activités économiques

- NACE rév. 2) et aux activités postales et de courrier (53). La PMF est basée sur la méthodologie Wooldridge (2009) d'estimation de la fonction de production. Voir également : Wooldridge (2009<sub>[34]</sub>).
6. Les compétences TIC utilisées sur le lieu de travail sont notamment les connaissances informatiques de base, l'aptitude à communiquer et à rechercher des informations et la maîtrise des logiciels de bureautique.
  7. Les spécialistes des TIC sont les gestionnaires des services TIC, les professionnels des TIC, les techniciens de l'information et des communications, les ingénieurs de l'électrotechnique, et les monteurs et réparateurs de l'électronique et des télécommunications.
  8. Les spécialistes des données sont notamment les mathématiciens, les actuaires, les statisticiens et les spécialistes des bases de données et des réseaux.
  9. Les pratiques de travail performantes sont notamment des compétences et ses aptitudes telles que la capacité à travailler en équipe, l'autonomie, la latitude dans le choix des tâches, le tutorat, la rotation des emplois et la mise en œuvre de nouvelles connaissances, ainsi que des pratiques de direction comme le versement de primes, la formation, et la flexibilité des horaires de travail.
  10. Si l'on prend pour valeur approximative la proportion des travailleurs concernés par des pratiques de direction qui stimulent les performances des employés et de l'entreprise, et la formation reçue par les futurs directeurs dans les écoles de management.
  11. Graphique 3.5 : Les données relatives aux 21 pays suivants émanant du premier cycle du PIAAC font référence à 2012 : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique (Flandre), Canada, Corée, Danemark, Estonie, États-Unis, Fédération de Russie (hors Moscou), Finlande, Irlande, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, République slovaque, République tchèque, Royaume-Uni (Angleterre et Irlande du Nord) et Suède. Les données des autres pays font référence à 2015 et proviennent du deuxième cycle de la première vague de l'enquête du PIAAC. Les données relatives au Royaume-Uni font uniquement référence à l'Angleterre. Pour la Fédération de Russie, l'échantillon du PIAAC n'inclut pas la population de la municipalité de Moscou. Par conséquent, les données publiées ne représentent pas la totalité de la population des 16-65 ans, mais uniquement la population de la Fédération de Russie hors la population résidant dans la municipalité de Moscou.

## Références

- Adalet McGowan, M. et D. Andrews (2018), « Design of insolvency regimes across countries », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1504, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/d44dc56f-en>. [29]
- Adalet McGowan, M., D. Andrews et V. Millot (2017), « The walking dead?: Zombie firms and productivity performance in OECD countries », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1372, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/180d80ad-en>. [27]
- Ahmad, N., J. Ribarsky et M. Reinsdorf (2017), « Can potential mismeasurement of the digital economy explain the post-crisis slowdown in GDP and productivity growth? », *OECD Statistics Working Papers*, n° 2017/09, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/a8e751b7-en>. [19]
- Andrews, D. et C. Criscuolo (2013), « Knowledge-based capital, innovation and resource allocation », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1046, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/5k46bj546kzs-en>. [25]
- Andrews, D., C. Criscuolo et P. Gal (2016), « The Best versus the Rest: The global productivity slowdown, divergence across firms and the role of public policy », *OECD Productivity Working Papers*, n° 5, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/63629cc9-en>. [22]
- Andrews, D., G. Nicoletti et C. Timiliotis (2018), « Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both? », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1476, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/7c542c16-en>. [8]
- Berlingieri, G., P. Blanchenay et C. Criscuolo (2017), « The great divergence(s) », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 39, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/953f3853-en>. [28]
- Calvino, F. et C. Criscuolo (2019), « Business dynamics and digitalisation », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 62, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/6e0b011a-en>. [20]
- Criscuolo, C., P. Gal et C. Menon (2014), « The dynamics of employment growth: New evidence from 18 countries », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 14, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jz417hj6hg6-en>. [26]

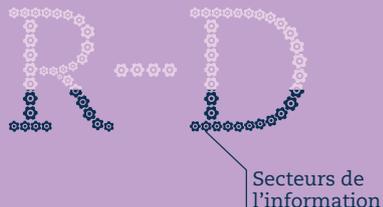
- Eurostat (2018), *Statistiques sur l'économie et la société numérique* (base de données) <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database> (consultée en décembre 2018). [33]
- Gal, P. et al. (2019), « Digitalisation and productivity: In search of the holy grail – Firm-level empirical evidence from EU countries », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1533, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/5080f4b6-en>. [13]
- Goldfarb, A. et C. Tucker (2017), « Digital economics », *NBER Working Paper*, n° w23684, <https://www.nber.org/papers/w23684>. [18]
- OCDE (2019), « Accès et utilisation des TIC par les entreprises », *Statistiques de l'OCDE sur les télécommunications et l'internet* (base de données), <https://doi.org/10.1787/42d201bc-fr> (consultée le 31 janvier 2019). [16]
- OCDE (2019), « Accès et utilisation des TIC par les ménages et les individus », *Statistiques de l'OCDE sur les télécommunications et l'internet* (base de données), <https://doi.org/10.1787/6bca1fd3-fr> (consultée le 28 janvier 2019). [2]
- OCDE (2019), « ICT investments in OECD countries and partner economies: Trends, policies and evaluation », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 280, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/bcb82cff-en>. [10]
- OCDE (2019), *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>. [9]
- OCDE (2019), *Perspectives de l'OCDE sur les compétences 2019 : Prospérer dans un monde numérique*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/a0e29ca9-fr>. [1]
- OCDE (2018), *Enquête de l'OCDE sur les compétences des adultes (PIAAC)*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/skills/piaac> (consulté en septembre 2018). [30]
- OCDE (2018), *La prochaine révolution de la production : Conséquences pour les pouvoirs publics et les entreprises*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264280793-fr>. [17]
- OCDE (2018), « Permettre aux PME de se développer », document de discussion, Conférence ministérielle sur les PME, OCDE, Paris, <https://www.oecd.org/cfe/smes/ministerial/documents/2018-Conference-Ministerielle-PME-Session-Pleniere-1.pdf>. [24]
- OCDE (2018), *Perspectives de l'économie numérique de l'OCDE 2017*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264282483-fr>. [11]
- OCDE (2018), *Politique de la réglementation : Perspectives de l'OCDE 2018*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264305458-fr>. [4]
- OCDE (2018), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2017 : La transformation numérique*, Éditions OCDE, [https://doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2017-fr](https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2017-fr). [21]
- OCDE (2018), *Vers le numérique dans un monde multilatéral*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/fr/rcm-2018/documents/C-MIN-2018-6-FR.pdf>. [3]
- OCDE (2017), *Core Skills for Public Sector Innovation*, OCDE, Paris, [https://www.oecd.org/media/oecdorg/satellitesites/opsi/contents/files/OECD\\_OPSI-core\\_skills\\_for\\_public\\_sector\\_innovation-201704.pdf](https://www.oecd.org/media/oecdorg/satellitesites/opsi/contents/files/OECD_OPSI-core_skills_for_public_sector_innovation-201704.pdf). [31]
- OCDE (2017), *Panorama des administrations publiques 2017*, Éditions OCDE, Paris, [https://doi.org/10.1787/gov\\_glance-2017-fr](https://doi.org/10.1787/gov_glance-2017-fr). [5]
- OCDE (2017), *Report on the Implementation of the Recommendation of the Council on Digital Government Strategies*, document interne, OCDE, Paris. [32]
- OCDE (2017), *Tax Administration 2017: Comparative Information on OECD and Other Advanced and Emerging Economies*, Éditions OCDE, Paris, [https://dx.doi.org/10.1787/tax\\_admin-2017-en](https://dx.doi.org/10.1787/tax_admin-2017-en). [6]
- OCDE (2015), *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-being*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>. [15]
- OCDE (2015), *The Future of Productivity*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264248533-en>. [23]
- OCDE (2014), *Recommandation du Conseil sur les stratégies numériques gouvernementales*, OCDE, Paris, <https://legalinstruments.oecd.org/fr/instruments/OECD-LEGAL-0406>. [7]
- OCDE (2013), *New Sources of Growth: Knowledge-based Capital. Key Analyses and Policy Conclusions – Synthesis Report*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/sti/inno/knowledge-based-capital-synthesis.pdf>. [12]
- Sorbe, S. et al. (2019), « Digital dividend: Policies to harness the productivity potential of digital technologies », *OECD Economic Policy Papers*, n° 26, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/27316bc-en>. [14]
- Wooldridge, J. (2009), « On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables », *Economics Letters*, vol. 104, n° 3, p 112-114, <http://dx.doi.org/10.1016/j.econlet.2009.04.026>. [34]



## Chapitre 4

# **LIBÉRER L'INNOVATION**

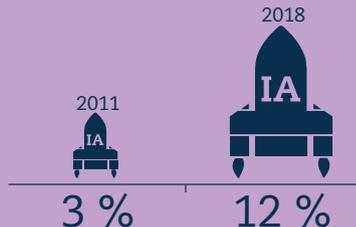
Près d'un tiers des dépenses de R-D des entreprises vise les secteurs de l'information.



✓ Encourager l'innovation par l'investissement dans la R-D, en particulier dans les secteurs de l'information.

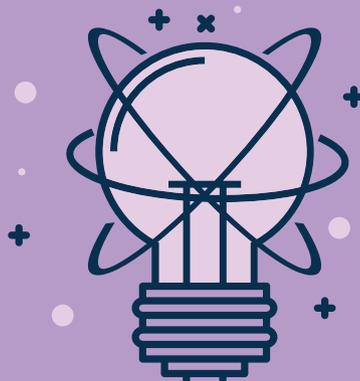
Les startups spécialisées dans l'IA ont

attiré **12 %** du capital-investissement mondial au premier semestre de 2018, contre 3 % en 2011.

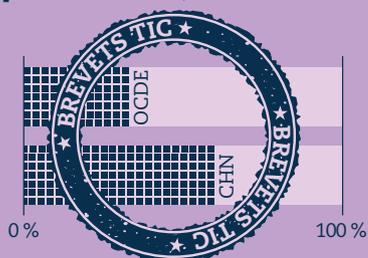


✓ Tirer profit des potentialités des technologies numériques en faveur de l'innovation et de la science.

# INNOVATION



En 2013-16, environ **33 %** des brevets déposés par les pays de l'OCDE se rapportaient aux TIC, contre 60 % en Chine.



✓ Stimuler l'innovation numérique en investissant dans des actifs immatériels, tels que brevets ou logiciels.

L'ouverture des données publiques favorise l'innovation dans les secteurs public et privé.



✓ Exploiter le potentiel de l'ouverture des données publiques pour soutenir l'innovation numérique.

## LIBÉRER L'INNOVATION : PRINCIPAUX ENJEUX DE L'ACTION PUBLIQUE

### *Encourager les startups et les jeunes entreprises*

- Favoriser l'entrepreneuriat en réduisant les contraintes réglementaires qui pèsent sur les startups.
- Réévaluer les réglementations qui peuvent être inadaptées à l'ère numérique, comme celles qui exigent une présence physique ou une taille minimale, ou chercher à remédier aux asymétries d'information.
- Les startups spécialisées dans l'intelligence artificielle (IA) ont attiré 12 % du capital-investissement mondial au premier semestre de 2018, contre 3 % en 2011, et ce pourcentage ne cesse d'augmenter.
- Réfléchir aux possibilités offertes par les nouvelles solutions numériques de financement, comme les prêts de pair à pair et les plateformes électroniques de prêt, pour compléter le capital-risque et les solutions traditionnelles de crédit et de financement sur fonds propres proposées aux petites et aux jeunes entreprises.

### *Mobiliser les secteurs public et privé à l'appui de la recherche scientifique et de l'innovation numérique*

- L'innovation à l'ère du numérique repose sur diverses ressources des secteurs public et privé, parmi lesquelles la recherche fondamentale, la recherche-développement (R-D), les compétences et les actifs immatériels, notamment les données et le capital organisationnel. Les dépenses de R-D des entreprises ont atteint en moyenne 1.6 % du produit intérieur brut (PIB) des pays de l'OCDE en 2016, et le secteur de l'information y a largement contribué.
- Les actifs immatériels (brevets, capital organisationnel et logiciels par exemple) stimulent l'innovation numérique. En 2013-16, un tiers environ des brevets déposés par des pays de l'OCDE se rapportait aux technologies numériques, contre 60 % dans la République populaire de Chine.

### *Offrir un soutien et des incitations à tous les innovateurs*

- Pour stimuler l'innovation numérique, envisager des aides et des incitations, par exemple sous forme de crédits d'impôt au titre de la R-D et de systèmes de propriété intellectuelle adaptés à l'ère numérique. Encourager la diffusion de la connaissance grâce à des initiatives en faveur de l'innovation et de la science ouvertes.

### *Exploiter le potentiel de l'ouverture des données publiques pour encourager l'innovation numérique*

- L'ouverture des données publiques peut donner une impulsion décisive à l'innovation numérique des entreprises et du secteur public. Une politique d'« ouverture par défaut » et une approche qui mobilise l'ensemble de l'administration peuvent être utiles.

### *Se tenir prêt à profiter de la concrétisation des promesses de l'innovation numérique au niveau sectoriel*

- Les technologies numériques offrent des promesses d'amélioration de la productivité sectorielle ; l'expérimentation en matière d'action publique, y compris par l'assouplissement des réglementations et la mise en place de « bacs à sable réglementaires », peut encourager l'innovation tout en protégeant les consommateurs.

L'innovation repousse les limites du possible et entraîne avec elle la création d'emplois, la productivité et la croissance et le développement durables. L'innovation numérique est un levier fondamental de la transformation numérique, et entraîne des changements radicaux dans la manière dont les individus interagissent, créent, produisent et consomment. Elle donne naissance à des produits et services nouveaux et novateurs, mais ouvre également un champ de possibilités pour des modèles économiques et des marchés nouveaux, et peut être source de gains d'efficacité à l'intérieur comme à l'extérieur du secteur public. Les technologies et les données numériques peuvent aussi contribuer à l'innovation dans de nombreux secteurs comme l'éducation, la santé, la finance, l'assurance, le transport, l'énergie, l'agriculture, la pêche et l'industrie manufacturière, mais aussi dans celui des technologies de l'information et de la communication (TIC) lui-même.

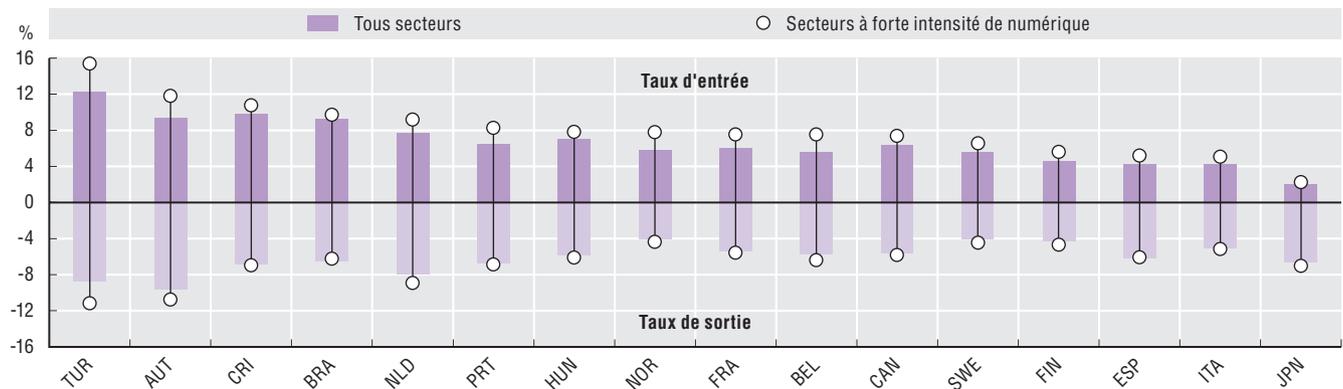
### Encourager les startups et les jeunes entreprises

Les jeunes entreprises sont une composante essentielle du paysage de l'innovation numérique. Au regard de leur taille, elles créent un nombre extraordinairement élevé d'emplois et soutiennent plus largement la croissance de toute l'économie (Criscuolo, Gal et Menon, 2014<sup>[1]</sup> ; Calvino, Criscuolo et Menon, 2016<sup>[2]</sup>). Une forte proportion de jeunes entreprises dans un secteur suscite une réaffectation des ressources qui est propice à la productivité au sein de ce secteur puisque les ressources sont alors redéployées depuis des entreprises peu performantes vers d'autres, plus petites et dynamiques, qui peuvent ainsi grandir plus rapidement.

En outre, les nouveaux entrants peuvent renforcer l'innovation numérique. Les secteurs à forte intensité de numérique comme celui des TIC, qui affichent une proportion de jeunes entreprises supérieure à celle des autres secteurs dans la majorité des pays de l'OCDE (OCDE, 2018<sup>[3]</sup>), sont généralement plus dynamiques et plus innovants. Ils enregistrent des taux d'entrée moyens plus élevés, mais aussi des taux de sortie plus importants dans la plupart des pays étudiés, bien que ces écarts soient moins marqués que dans le cas des taux d'entrée (graphique 4.1). Les résultats diffèrent beaucoup d'un pays à l'autre de l'échantillon. L'Autriche, les Pays-Bas et la Turquie présentent les écarts les plus grands entre les secteurs à plus forte intensité et à plus faible intensité de numérique.

**Graphique 4.1. Les secteurs à forte intensité de numérique présentent des taux de renouvellement plus élevés**

*Dynamisme des entreprises, taux moyens d'entrée et de sortie, secteurs à forte intensité de numérique et tous secteurs, 1998-2015*



Note : Voir les notes de chapitre<sup>1</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[4]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, à partir de calculs de l'OCDE fondés sur la base de données de l'OCDE DynEmp3, <http://oe.cd/dynemp> (consultée en janvier 2019).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915088>

Les entreprises nouvelles et les jeunes entreprises sont porteuses d'innovation, notamment parce qu'elles jouent un rôle important dans la commercialisation des technologies nouvelles (Henderson, 1993<sup>[5]</sup> ; Tushman et Anderson, 1986<sup>[6]</sup>), et qu'elles sont souvent capables de promouvoir des innovations radicales, voire de rupture, dans leur propre secteur (Schneider et Veugelers, 2010<sup>[7]</sup>). Tel a été le cas, par exemple, dans l'industrie logicielle, les nanotechnologies, les biotechnologies et les technologies propres (OCDE, 2018<sup>[8]</sup>). De même, les jeunes entreprises sont souvent mieux placées pour commercialiser le savoir produit par les organismes de recherche (OCDE, 2010<sup>[9]</sup> ; Baumol, 2002<sup>[10]</sup>) et faciliter de ce fait une plus large diffusion de la connaissance dans toute l'économie.

Les entreprises nouvelles et les jeunes entreprises peuvent également être plus à même de réaliser des investissements complémentaires dans leurs processus internes et dans le capital intellectuel, c'est-à-dire dans les logiciels, la R-D, le capital organisationnel et la formation, requis pour tirer profit de la transformation numérique, car elles ne souffrent pas de l'inertie propre aux entreprises plus anciennes et plus établies sur le marché (Henderson et Clark, 1990<sup>[11]</sup>). Pour aider les entrepreneurs à créer des entreprises innovantes, il faut prêter attention aux facteurs structurels favorables aux projets nouveaux et ne pas sanctionner trop lourdement les échecs (Adalet McGowan, Andrews et Millot, 2017<sup>[12]</sup>).

La concentration des marchés dans une économie portée par le numérique peut elle aussi faire obstacle à l'innovation. Les jeunes entreprises constituent pour d'autres entreprises établies d'importantes sources de concurrence, et peuvent ainsi stimuler l'innovation à l'échelle de toute l'économie. Parallèlement, on observe une forte hausse des acquisitions de startups par de plus grandes entreprises appartenant à des secteurs à plus forte intensité de numérique. En particulier, les secteurs du traitement des données et de la publication de logiciels ont connu entre 2005 et 2016 un accroissement notable des acquisitions de startups spécialistes du traitement de données ; en 2016, 1 % des acquéreurs représentaient 70 % environ de la valeur totale des opérations réalisées (Bajgar et al., à paraître<sup>[13]</sup>).

Les cadres réglementaires restreignent parfois l'entrée sur le marché de nouveaux acteurs, qui sont essentiels comme vecteurs de concurrence, d'innovation et de diffusion technologique dans toute l'économie. Une récente étude de l'OCDE sur la relation entre réglementation verticale, transformation numérique et concurrence, a permis de recenser dans les pays de l'OCDE 92 textes réglementaires qui ont un effet négatif sur la concurrence (OCDE, 2018<sup>[14]</sup>). Elle signale les réglementations verticales qui limitent l'accès au marché d'acteurs du numérique concurrents dans certains secteurs, avec des effets potentiels pour l'innovation, la productivité et la croissance dans ces secteurs ; les secteurs du transport, de l'hébergement et de l'industrie pharmaceutique sont ceux qui comptent le plus de réglementations aux effets potentiellement restrictifs sur la concurrence, même si la protection des consommateurs, ainsi que les normes de sécurité et du marché du travail, y occupent une place importante (OCDE, 2018<sup>[14]</sup>).

On constate en particulier que les réglementations qui exigent une présence physique ou une taille minimale entravent la création d'entreprises centrées sur le rapprochement entre acheteurs et vendeurs au moyen de plateformes en ligne, y compris à l'étranger (OCDE, 2018<sup>[14]</sup>). De la même manière, le poids de la réglementation peut atteindre, dans certains secteurs comme la banque, un niveau tel que seuls les opérateurs déjà en place et d'une certaine taille peuvent s'y conformer, ce qui limite l'émergence de modèles économiques de taille plus modeste fondés sur le numérique. Les réglementations qui fixent des critères de taille minimale peuvent aboutir à ce qu'une poignée d'entreprises numériques seulement soit en mesure d'atteindre le niveau requis. Enfin, l'étude précitée montre que certaines réglementations destinées initialement à corriger des défaillances du marché en rapport avec l'asymétrie d'information (système normalisé de classification par étoiles dans l'hôtellerie par exemple) peuvent devenir inutiles dans la mesure où des produits numériques (comme les avis et évaluations des consommateurs) permettent de distinguer des niveaux de qualité.

### *Encourager la diversification des solutions de financement accessibles aux jeunes entreprises*

Le repli des taux de créations d'entreprises observé dans les pays de l'OCDE suscite des inquiétudes, en particulier pour l'innovation numérique, car il entraîne une perte de dynamique et allège la pression qui poussent les acteurs en place à innover (Berlingieri, Blanchenay et Criscuolo, 2017<sup>[15]</sup>). Cette perte de dynamique nuit à la croissance de la productivité globale et laisse à penser que les acteurs économiques ne tirent pas pleinement profit du potentiel des technologies numériques. Certaines études indiquent également que des obstacles structurels peuvent être l'une des raisons du recul des entrées d'entreprises sur le marché (Criscuolo, Gal et Menon, 2014<sup>[1]</sup> ; Hathaway et Litan, 2014<sup>[16]</sup>).

Les startups et les jeunes entreprises innovantes actives dans le secteur du numérique ont face à elles un avenir particulièrement incertain. Habituellement, seules 5 % environ des startups se développent et innovent (Calvino, Criscuolo et Menon, 2015<sup>[17]</sup>), et l'accès au financement est essentiel pour leur permettre d'améliorer leurs résultats une fois entrées sur le marché (Rajan et Zingales, 1998<sup>[18]</sup>), de monter en puissance et de partager leurs gains de productivité avec le reste de l'économie, qui peut être très vaste.

Or, de nombreuses petites et moyennes entreprises (PME) déclarent ne pas disposer de garanties bancaires suffisantes ; pour les startups du numérique, le problème se pose d'autant plus que leur modèle économique repose sur des actifs immatériels dont la valorisation ou la liquidation, en cas de sortie du marché, peut se révéler délicate (OCDE, 2015<sup>[19]</sup>). Compte tenu en outre du profil à haut risque et du dynamisme du secteur des TIC, il arrive souvent que les startups qui en font partie ne puissent bénéficier du nantissement d'actifs ni de financements classiques par emprunt et, lorsqu'elles peuvent recourir à ces solutions, qu'elles soient soumises à des coûts de transaction plus élevés que les entreprises en place (OCDE, 2015<sup>[19]</sup>).

Le financement en fonds propres est l'un des mécanismes classiques accessibles aux entreprises qui présentent un profil à haut risque. Des travaux récents indiquent que cette forme de financement est la plus prisée pour soutenir l'accès des entreprises innovantes au financement dans les pays de l'OCDE (Commission européenne/OCDE, 2017<sup>[20]</sup>). Les startups spécialisées dans l'intelligence artificielle (IA) ont attiré 12 % du capital-investissement mondial au premier semestre de 2018, soit une hausse considérable par rapport au pourcentage de 3 % enregistré en 2011. Ce taux augmente dans l'ensemble des grandes économies. Pourtant, le régime fiscal appliqué aux sociétés privilégiée souvent le financement par l'emprunt au détriment du financement en fonds propres et d'autres formes de financement.

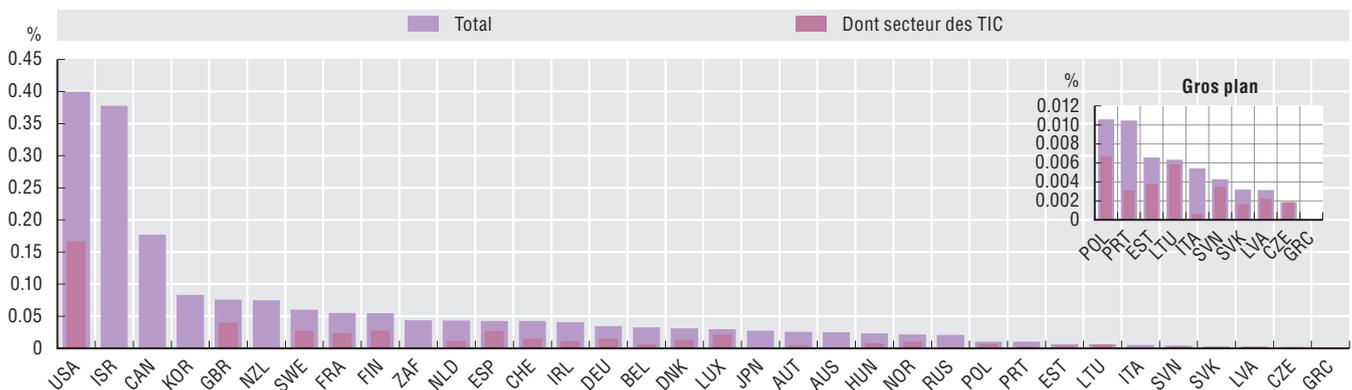
Les apporteurs de capital-risque peuvent aider à combler le déficit de financement qui résulte du fait que les primo-adoptants de technologies nouvelles (de jeunes entreprises par exemple) manquent souvent de ressources internes et d'antécédents pour faire valoir leur qualité de crédit auprès d'investisseurs (Hall et Lerner, 2009<sup>[21]</sup>). Des études ont montré que les différences d'un pays à l'autre dans l'offre de capital-risque sont notables et qu'elles sont en corrélation positive avec la rapidité de la diffusion technologique (Saia, Andrews et Albrizio, 2015<sup>[22]</sup> ; Andrews, Criscuolo et Gal, 2015<sup>[23]</sup>).

On observe en outre une évolution rapide du secteur du capital-risque – la République populaire de Chine (ci-après la « Chine »), par exemple, qui n'avait pratiquement aucun investissement en capital-risque dans l'intelligence artificielle en 2015, est devenue le deuxième investisseur mondial dans ce secteur en 2017 (OCDE, 2019<sup>[24]</sup>). Certaines estimations ont permis d'établir par ailleurs que jusqu'à 50 % des startups soutenues par du capital-risque bénéficiaient d'un financement public sous une forme ou une autre, la plupart du temps sous la forme d'un « fonds de fonds », mais aussi parfois sous celle d'un actionariat direct de l'État dans des fonds de capital-risque (Brander, Du et Hellmann, 2015<sup>[25]</sup>).

Les investissements en capital-risque concernent moins de 1 % des entreprises (OCDE, 2018<sup>[26]</sup>), mais ceux qui visent le secteur des TIC varient considérablement parmi les pays pour lesquels on dispose de données. Les États-Unis enregistrent le montant le plus élevé d'investissement en capital-risque globalement, mais aussi dans le secteur des TIC (graphique 4.2).

**Graphique 4.2. Le secteur des TIC attire les investissements en capital-risque**

Investissement en capital-risque dans le secteur des TIC en pourcentage du PIB, 2017



Note : Voir les notes de chapitre<sup>2</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[4]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, fondé sur OCDE, *Entrepreneurship Financing Statistics*, <http://www.oecd.org/industry/business-stats/> (consulté en novembre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915107>

Globalement, il faudrait pouvoir disposer d'une plus grande diversité de solutions de financement pour les startups, y compris d'autres types de financements par l'emprunt et d'instruments hybrides (OCDE/G20, 2015<sup>[27]</sup>). D'aucuns attirent également l'attention sur les technologies numériques et sur leur capacité à surmonter les principaux obstacles auxquels se heurtent les petites et les jeunes entreprises sur les marchés de capitaux, notamment l'asymétrie d'information et l'insuffisance de garanties bancaires (OCDE, 2017<sup>[28]</sup>). De nouvelles solutions numériques, telles que le prêt entre particuliers et le financement participatif (OCDE, 2018<sup>[26]</sup>), peuvent être utiles à cet égard, sans oublier d'autres instruments innovants comme l'offre initiale de jetons, plus récente, mais il faudra les étudier plus à fond pour en évaluer pleinement les avantages et les risques (OCDE, 2019<sup>[29]</sup>). De même, les plateformes électroniques de prêt (comme Amazon ou Alibaba), qui utilisent l'historique commercial et le comportement de l'entreprise emprunteuse sur la plateforme en lieu et place d'autres indicateurs de risque, peuvent contribuer à l'élargissement des solutions de financement, en particulier pour les petites et les jeunes entreprises.

### Mobiliser les secteurs public et privé à l'appui de la recherche scientifique et de l'innovation numérique

L'innovation numérique repose sur la construction continue de la base de connaissances et la recherche fondamentale dans les sciences et la technologie est décisive à cet égard. L'accompagnement des universités et des autres institutions qui conduisent les activités de recherche fondamentale peut aider à semer les graines de l'innovation future ; en effet, la recherche fondamentale a servi de soubassement à la plupart des technologies génériques qui sont le fer de lance de la transformation numérique dans sa phase actuelle (OCDE, 2015<sup>[30]</sup> ; OCDE, 2015<sup>[31]</sup>). Le secteur public joue un rôle important dans le soutien à cette recherche, étant donné les réticences fréquentes du secteur privé à investir dans des projets dont les coûts sont élevés et les rendements incertains. Ainsi, certaines des toutes premières technologies numériques comme l'internet, le GPS (ou système de géolocalisation) ou encore la reconnaissance vocale, sont l'aboutissement de longs efforts de R-D du secteur public (OCDE, 2018<sup>[32]</sup>).

En dépit de l'importance de la recherche fondamentale, les dépenses publiques affectées à la R-D dans les pays de l'OCDE en 2017 ont été inférieures de 8 % au niveau de 2009 en valeur réelle (OCDE, 2018<sup>[33]</sup>). Cette différence peut s'expliquer par l'importance croissante des universités et des établissements publics de recherche, qui représentent moins de 30 % des dépenses totales de recherche-développement de l'OCDE, mais qui assurent plus des trois quarts des activités de recherche fondamentale (OCDE, 2018<sup>[32]</sup>). Il est encourageant de constater que les dépenses de R-D des universités ont augmenté de 1 % en valeur réelle dans l'OCDE entre 2016 et 2017. Au cours de la dernière décennie, les pays de l'OCDE ont augmenté leurs dépenses consacrées à l'enseignement supérieur d'environ 9 % (OCDE, 2018<sup>[3]</sup>).

Le secteur public, en dehors des établissements de recherche, contribue aussi à l'innovation. Il joue notamment un rôle important en aidant les PME à comprendre et en définitive à adopter les nouvelles technologies. Plus en aval, la certification publique des technologies, comme l'impression en 3D, facilitera leur diffusion en limitant leurs éventuels effets négatifs, notamment sur l'environnement (OCDE, 2018<sup>[34]</sup>). Les partenariats entre universités, industrie et pouvoirs publics peuvent aussi contribuer à procurer aux startups le savoir-faire, les équipements et le financement initial nécessaires pour tester et ajuster les nouvelles technologies, et leur donner plus de chances d'attirer des capitaux pour financer les investissements (OCDE, 2018<sup>[34]</sup>).

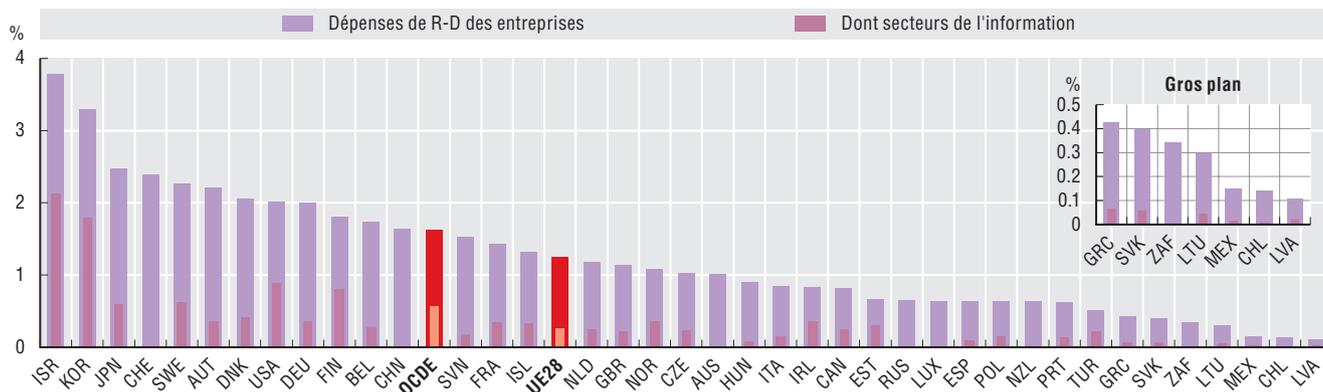
Les partenariats public-privé (PPP) stimulent l'innovation en partageant à la fois les risques et les bienfaits de l'innovation numérique. Dans de nombreux domaines de la production avancée, l'innovation dans le secteur des entreprises est étroitement liée au système scientifique et au processus de découverte. Rares sont les entreprises – même parmi les plus grandes – qui disposent à elles seules de toute la gamme des ressources nécessaires pour faire avancer le savoir. Cette réalité a donné naissance à des PPP de plus en plus complexes qui visent à produire et à diffuser des innovations et des travaux scientifiques de pointe. Les PPP peuvent aussi favoriser la commercialisation des résultats de la recherche (OCDE, 2018<sup>[34]</sup>).

Le secteur privé se taille la part du lion dans les activités de R-D conduites dans l'OCDE. En 2016, la R-D privée représentait près des trois quarts de toutes les dépenses de R-D (OCDE, 2018<sup>[33]</sup>). Les dépenses de R-D des entreprises atteignaient 1.6 % du PIB en moyenne dans les pays de l'OCDE en 2016, et les secteurs de l'information y occupaient une grande place (graphique 4.3). Il faut noter que ces données

ne rendent pas compte de la R-D numérique dans d'autres secteurs. L'innovation numérique couvre de larges secteurs de l'économie. Ainsi, les sociétés de TIC relevant à la fois des secteurs de l'industrie et des services déclarent mettre sur le marché plus d'innovations qu'une entreprise moyenne dans chacun de ces deux secteurs (OCDE, 2017<sup>[3]</sup>).

**Graphique 4.3. La R-D, en particulier dans les secteurs de l'information, est un moteur essentiel de l'innovation numérique**

Dépenses de R-D des entreprises, total et secteurs de l'information, en pourcentage du PIB, 2016



Note : StatLink fournit davantage de données. Voir les notes de chapitre<sup>3</sup>.

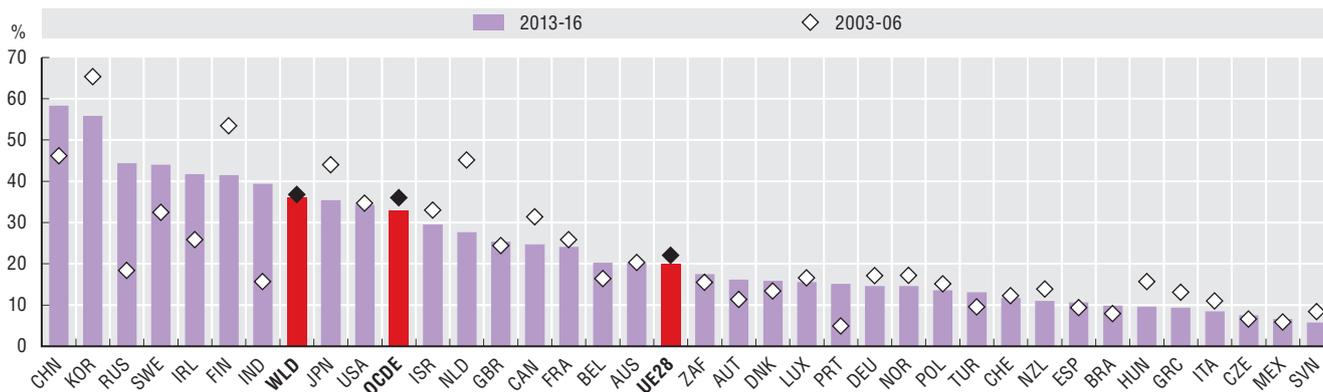
Source : OCDE (2019<sup>[4]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, fondé sur OCDE, ANBERD (base de données), <http://oe.cd/anberd> (consultée en décembre 2018) ; OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie* (base de données), <http://oe.cd/msti> (consultée en juillet 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915126>

En 2013-2016, un tiers environ des brevets déposés par des pays de l'OCDE se rapportait aux technologies numériques, contre 60 % dans la République populaire de Chine (graphique 4.4). En outre, les brevets déposés dans le domaine des TIC étaient aux mains d'un nombre limité d'entreprises : les 2 000 premières entreprises qui investissent dans la R-D détenaient, au niveau mondial, 75 % des brevets en lien avec les TIC en 2014 (Daiko et al., 2017<sup>[35]</sup>). Enfin, plus de 10 % de ces 2 000 premières entreprises investissant dans la R-D relevaient du secteur des TIC en 2014 et avaient leur siège social aux États-Unis (Daiko et al., 2017<sup>[35]</sup>).

**Graphique 4.4. De nombreux pays affichent un retard en matière de brevets de TIC**

Brevets en rapport avec les TIC, en pourcentage du total des familles de brevets des IP5, par pays propriétaire, 2003-06 et 2013-16



Note : IP5 = les cinq plus grands offices de propriété intellectuelle. StatLink fournit davantage de données. Voir les notes de chapitre<sup>4</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[4]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, fondé sur OCDE, STI Micro-data Lab : Base de données sur la propriété intellectuelle, <http://oe.cd/ipstats> (consultée en novembre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915145>

Dans les pays de l'OCDE, les entreprises attachent de plus en plus d'importance à leurs investissements dans le capital intellectuel, au détriment des investissements dans le capital fixe, notamment dans les machines et le matériel (OCDE, 2018<sub>[3]</sub>). Cela tient en partie au fait que les pratiques organisationnelles et d'entreprise, l'innovation dans les processus, et les compétences, sont complémentaires aux investissements numériques (Brynjolfsson, Hitt et Yang, 2002<sub>[36]</sub>). Des études ont montré que les pratiques de gestion des entreprises des États-Unis, alliées à l'investissement dans les TIC, ont permis de réaliser des gains de productivité supérieurs à ceux des entreprises européennes (Bloom, Sadun et Van Reenan, 2012<sub>[37]</sub>).

En 2015, les investissements dans le capital intellectuel ont représenté 15 % de la valeur ajoutée totale des entreprises (OCDE, 2018<sub>[3]</sub>). Dans des pays comme la Finlande, le Royaume-Uni et les États-Unis, l'investissement dans le capital intellectuel dépasse l'investissement dans les actifs matériels. Selon une estimation, le capital intellectuel pourrait constituer jusqu'à 80 % de la valeur des entreprises au Royaume-Uni (Corrado et al., 2016<sub>[38]</sub>). Ce capital intellectuel présentant de plus en plus d'intérêt pour les entreprises, sa capacité à être valorisé et possiblement mobilisé pour servir de garanties bancaires et donner accès à des financements revêt de plus en plus d'importance.

À mesure que ces investissements complémentaires gagnent en ampleur et en complexité, il risque d'être de plus en plus difficile aux PME traditionnelles de faire face à la concurrence. En outre, les coûts afférents à l'expérimentation – par exemple de modèles commerciaux, de technologies ou de processus d'entreprise nouveaux – peuvent aboutir dans ces entreprises à des gains de productivité faibles, voire négatifs (Brynjolfsson, Rock et Syverson, 2017<sub>[39]</sub>). L'innovation à l'ère du numérique consiste souvent non seulement à réussir le déploiement des technologies numériques, mais également à créer des synergies entre elles et d'autres actifs immatériels (Haskel et Westlake, 2017<sub>[40]</sub>). Au premier rang de ces actifs immatériels figurent les données, qui sont à la fois des ressources et des produits de la transformation numérique.

### Offrir un soutien et des incitations à tous les innovateurs

Il est essentiel d'offrir un soutien et des incitations à tous les innovateurs des différents niveaux interdépendants des industries et des chaînes de valeur mondiales de données qui constituent l'écosystème de l'innovation numérique. Les politiques publiques devraient permettre à tous les acteurs du marché de concevoir et de commercialiser leurs innovations, de façon à améliorer la capacité de l'écosystème numérique à optimiser la valeur économique et sociale des innovations technologiques.

Divers outils permettent de fournir un soutien et des incitations à l'innovation. Il peut être utile de proposer des incitations bien conçues en faveur de la R-D et de l'innovation, en particulier des incitations fiscales, par exemple sous forme de crédits d'impôt à la R-D. Pour que ces investissements produisent les effets recherchés, il faudra aussi agir pour favoriser la diffusion du savoir dans l'économie, y compris en renforçant les échanges entre le monde scientifique et l'entreprise. De nouveaux modèles voient le jour, notamment des plateformes numériques permettant d'accéder à des infrastructures de recherche, prometteuses pour la science à l'ère numérique (OCDE, 2017<sub>[41]</sub>). L'innovation ouverte – qui ouvre le processus d'innovation à tous – et les initiatives de science ouverte (encadré 4.1) peuvent aussi contribuer à stimuler l'innovation numérique.

Les droits de propriété intellectuelle (DPI) encouragent la formulation d'idées nouvelles et influent sur les performances en matière d'innovation. Ils incitent les entreprises et les particuliers à investir dans l'innovation et la créativité et à exploiter leurs créations au profit de l'économie, et les universités à transmettre le savoir. Les DPI conditionnent aussi la manière dont les personnes et les entreprises peuvent accéder aux connaissances existantes et les exploiter avec efficacité. Les mesures qui visent la propriété intellectuelle constituent donc une composante essentielle des politiques d'innovation. Le défi consiste à créer un système de propriété intellectuelle au fonctionnement efficace, qui tienne compte de divers objectifs et contraintes juridiques et économiques, trouve des compromis entre les acteurs de l'innovation, et maintienne l'équilibre entre la promotion de l'innovation et de la créativité et la diffusion d'idées et des connaissances dont elles dépendent.

### Encadré 4.1. La science ouverte

La science ouverte (OCDE, 2015<sup>[42]</sup>) contient la promesse d'un accès plus large aux informations et données scientifiques et d'une participation plus efficace des entreprises, des responsables de l'action publique, des citoyens et des autres parties intéressées aux processus de la recherche publique. À terme, elle devrait aboutir à un renforcement de l'efficacité et de l'efficience de la science, à une accélération de l'innovation et à des connaissances et des technologies nouvelles porteuses de développement social et économique. Toutefois, la concrétisation pleine et entière des bienfaits potentiels de la science ouverte nécessite d'opérer des choix politiques judicieux et de gérer attentivement les attentes et les risques (OCDE, 2016<sup>[43]</sup> ; Dai, Shin et Smith, 2018<sup>[44]</sup>).

Les technologies numériques permettent le libre accès à l'information, de sorte qu'il devient possible désormais de diffuser à l'échelle mondiale des informations scientifiques publiées pour un coût supplémentaire très limité. Un accès élargi à l'information scientifique peut aider à rendre la science plus inclusive et à accélérer l'adoption et la traduction de cette information en bienfaits pour la collectivité. La recherche publique est publiée dans des revues scientifiques qui fonctionnent selon différents modèles, dont l'abonnement et le modèle « auteur-payeur ». Avec le développement du libre accès, le modèle de l'abonnement perd de son importance.

Les nouveaux modèles de publication en accès ouvert évoluent en permanence. Cependant, si l'accès libre immédiat, fondé sur le modèle de l'auteur-payeur, connaît une popularité croissante, le modèle traditionnel de l'abonnement reste le plus courant, puisqu'il représente plus de 80 % du nombre total des articles publiés dans le monde l'an dernier. Parallèlement, les systèmes d'évaluation de la recherche dépendent largement du paradigme actuel de publication et de l'application des méthodes de la bibliométrie, des facteurs d'impact qui mesurent la notoriété des revues et des taux de citations. Pour garantir une transition efficace vers l'information scientifique en accès ouvert, il faudra que les pouvoirs publics définissent des obligations et des incitations et veillent à ce que les nombreuses communautés de la recherche puissent toutes publier dans des revues de qualité et à ce que les publications scientifiques conservent le même niveau de qualité.

À l'instar des articles de revues, l'accès aux données de recherche (à la fois celles que la recherche utilise et celles qu'elle produit) a toujours été sérieusement limité, mais la transformation numérique pourrait changer cet état de fait. À la différence des publications scientifiques, les intérêts financiers n'ont jamais été un déterminant majeur de l'accès aux données de recherche, mais cela peut changer car les données sont de plus en plus considérées comme un actif précieux à l'ère numérique. Les principaux obstacles au partage des données de la recherche publique tiennent plutôt aux pratiques et normes culturelles de la communauté scientifique, ainsi qu'à un manque de capacités et d'infrastructures.

Les chercheurs sont peu incités à échanger leurs données au-delà du cercle de leurs collaborateurs immédiats et l'accent mis sur la concurrence entre les équipes risque de faire obstacle à l'ouverture. Dans certains domaines, notamment lorsque des données à caractère personnel sont concernées, certains aspects importants d'ordre juridique et éthique posent des limites légitimes à l'accès à ces données. Cependant, la récente « crise de reproductibilité » des données – le fait que les résultats publiés ne soient pas suffisamment reproductibles – modifie les attitudes et les comportements. Ceux qui financent la recherche imposent parfois d'investir dans des référentiels de données scientifiques et dans les infrastructures correspondantes, et de former des experts en science des données pour améliorer l'accès aux données scientifiques et recueillir les fruits de leur exploitation.

L'ouverture de la recherche publique pour y associer d'autres parties intéressées, au-delà de la communauté des chercheurs universitaires, est importante également mais complexe. Dans certains domaines comme les essais cliniques, la participation de groupes de patients et d'autres acteurs à la définition des priorités de la recherche, à la conception des protocoles et à la conduite des activités de recherche, est désormais habituelle. Dans la recherche chimique, les liens entre la recherche fondamentale publique et l'industrie sont bien établis. Mais dans beaucoup d'autres domaines, les inquiétudes légitimes quant à la préservation de la liberté des universités ont généralement eu pour effet de décourager l'ouverture de la science. Les choses sont en train de changer, à mesure que la nécessité d'une plus grande transparence de l'action publique s'accroît avec l'ampleur des investissements publics dans la science, et que les scientifiques prennent conscience de l'intérêt d'y associer le public. La transformation numérique permet l'instauration d'un vaste dialogue avec le public sur des questions qui vont de la hiérarchisation des priorités à l'éthique (OCDE, 2017<sup>[45]</sup> ; OCDE, 2016<sup>[43]</sup>), tandis que la science citoyenne et la production participative ouvrent de nouvelles opportunités pour la collecte et l'analyse de données.

À l'ère numérique, les systèmes de propriété intellectuelle mis au point à l'origine pour des produits matériels soulèvent des difficultés nouvelles qui peuvent nécessiter des adaptations (Guellec et Paunov, 2018<sub>[46]</sub>). Les questions suscitées par les incitations à produire des données, auxquelles peuvent être associées des mesures d'exclusivité, et les pressions qui s'exercent en faveur d'une plus grande accessibilité des données, pourront amener les organismes experts en matière de propriété intellectuelle à envisager de modifier les régimes de propriété intellectuelle en place. D'autres questions – par exemple sur la capacité de l'IA à produire des inventions brevetables et sur la possibilité que les technologies numériques contribuent à la contrefaçon (ou permettent de lutter contre elle) – peuvent aussi conduire les organismes experts et les organisations en matière de propriété intellectuelle à réfléchir à la nécessité ou non d'adapter des régimes de propriété intellectuelle qui ont été conçus dans un monde essentiellement analogique (Guellec et Paunov, 2018<sub>[46]</sub>).

### Exploiter le potentiel de l'ouverture des données publiques pour encourager l'innovation numérique

Un trait caractéristique de l'innovation aujourd'hui réside dans le fait qu'elle est de plus en plus fondée sur la collecte, le traitement et l'analyse d'énormes quantités de données. Comme indiqué au chapitre 2, les technologies numériques renforcent les connexions entre les personnes, les entreprises et les objets. Chaque interaction et chaque transaction produisent des données et méta-données variées qui permettent de recueillir de précieux éléments de compréhension. Ces données peuvent souvent être stockées aisément et à faible coût, et les outils permettant de les exploiter sont de plus en plus facilement accessibles. Les éléments de compréhension ainsi obtenus, et la possibilité de les utiliser pour améliorer des produits, des procédés, des méthodes d'organisation et des marchés, constituent ce que l'on appelle « l'innovation fondée sur les données » (OCDE, 2015<sub>[30]</sub>).

Le numérique permet aux entreprises de collecter et d'analyser d'énormes quantités de données qui leur sont fournies par leurs clients, ou qu'elles obtiennent sur ces derniers à partir de leur comportement en ligne, et d'en tirer de précieux éléments de compréhension, qui peuvent être exploités pour automatiser la prise de décisions ou d'autres processus. De nombreuses entreprises présentes en ligne, des sociétés de bourse aux gestionnaires de moteur de recherche sur l'internet, automatisent et personnalisent leurs fonctions essentielles à partir des enseignements tirés des données qu'ils exploitent.

Les entreprises peuvent aussi innover en adoptant plus aisément une approche expérimentale itérative. Ainsi, Amazon, Microsoft, Google et Facebook réalisent régulièrement des millions d'expériences en ligne pour mieux appréhender les préférences et le comportement des consommateurs, en vue d'améliorer l'expérience de leurs utilisateurs (Brynjolfsson, Eggers et Collis, 2018<sub>[47]</sub>). Netflix, une entreprise de diffusion en flux (*streaming*) de contenus via l'internet, évalue les effets des changements de produits sur le comportement des consommateurs. Les éléments de compréhension tirés de ces analyses permettent ensuite d'améliorer les algorithmes adaptatifs des réseaux de diffusion en flux et de diffusion de contenus de manière à améliorer encore l'expérience des utilisateurs. Même des changements relativement mineurs concernant l'image d'une vidéo ou d'un film en particulier diffusé par Netflix peuvent se traduire par une augmentation de 20 % à 30 % du visionnage du contenu considéré (Netflix, 28 avril 2016<sub>[48]</sub>).

Les responsables de l'action publique et les offices statistiques sont de plus en plus conscients de l'importance que revêtent les données et l'analytique de données en tant que sources d'innovation. Récemment, l'élaboration et l'analyse de bases de données et de données informatisées ont été reconnues en tant qu'activités d'innovation des entreprises dans la quatrième édition du *Manuel d'Oslo* (OCDE/Eurostat, 2018<sub>[49]</sub>), qui présente les normes statistiques internationales de mesure de l'innovation.

Les possibilités d'innovation numérique ne se limitent pas au secteur privé. Le secteur public fait partie de ceux qui présentent la plus forte intensité de données ; ainsi, aux États-Unis, on estime qu'il occupe la cinquième position du classement des secteurs économiques fondé sur leur intensité de données (OCDE, 2013<sub>[50]</sub>). Dans la mesure où le secteur public est à la fois producteur et consommateur de données en grande quantité, les possibilités d'innovation à partir des technologies numériques qui s'offrent aux pouvoirs publics sont considérables.

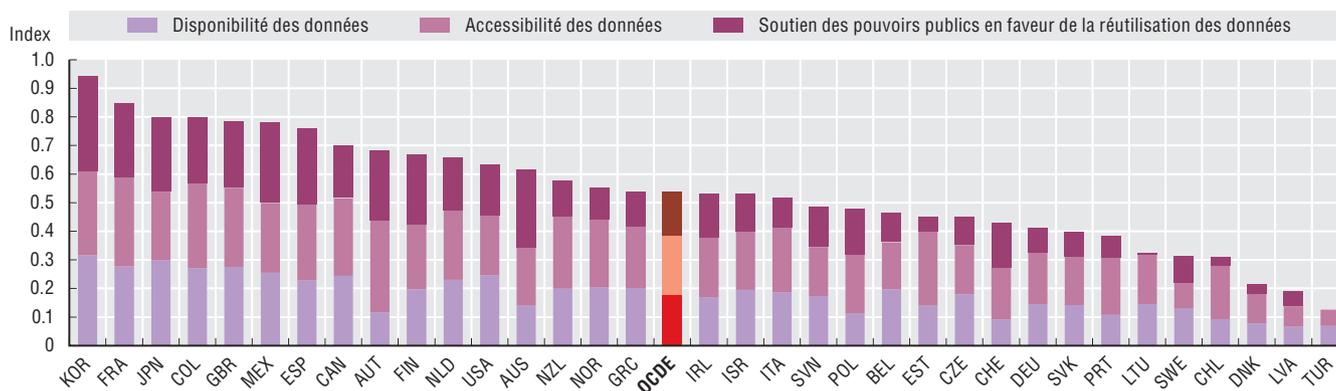
L'une des choses les plus importantes que peut faire le secteur public pour stimuler l'innovation est d'améliorer l'accès aux données qu'il collecte. Les efforts d'ouverture des données publiques consistent à rendre disponibles gratuitement les informations collectées à partir de fonds publics, sous des formats communs permettant de les consulter et de les exploiter aisément (Ubaldi, 2013<sup>[51]</sup>). Les initiatives d'ouverture des données publiques favorisent la transparence et peuvent renforcer la confiance civique, mais elles revêtent une importance toute particulière dans une économie du savoir, où les données et l'information sont fondamentales pour l'innovation.

Les entreprises, en particulier, ont beaucoup à gagner d'une ouverture des données publiques. Comme l'amélioration de l'accès aux données supprime un avantage concurrentiel en réduisant les asymétries d'information, les entreprises peuvent produire, innover et se livrer concurrence sur un pied d'égalité. La décision de la NASA de mettre à la disposition du public ses données satellitaires granulaires, par exemple, a permis un développement des activités d'exploration aurifère, la probabilité pour les entreprises découvrir de nouveaux gisements d'or dans les régions cartographiées étant pratiquement multipliée par deux (Nagaraj, 2016<sup>[52]</sup>). Certaines études indiquent également que l'ouverture des données publiques favorise la création de nouvelles startups. L'utilisation novatrice de données municipales ouvertes sur l'utilisation des différents modes de transport à Londres a ainsi permis le développement de nouvelles startups et applications innovantes, dont certaines associent les données collectées par le secteur public à des données d'autres sources aux fins de l'analyse multimodale. D'après les estimations réalisées dans le cadre d'études au niveau des entreprises, l'ouverture des données s'est traduite par une hausse de 12 millions GBP du chiffre d'affaires des entreprises, ainsi porté à 15 millions GBP (OCDE, à paraître<sup>[53]</sup>).

Malgré l'accumulation d'éléments justifiant que les données collectées par le secteur public soient librement accessibles et faciles à consulter et à exploiter, on observe des différences considérables entre pays quant aux mesures mises en place à cet effet (graphique 4.5).

**Graphique 4.5. Il existe encore une marge importante d'ouverture des données publiques**

Indice OURdata sur les données publiques ouvertes, utiles et réutilisables, 2017



Note : Les indices OURdata présentent des valeurs comprises entre zéro et un, un correspondant à la plus grande ouverture. La note maximale de chaque composante est de 0.33.

Source : OCDE (2019<sup>[4]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, fondé sur OCDE (2018<sup>[54]</sup>), *Open Government Data Report: Enhancing Policy Maturity for Sustainable Impact*, <https://doi.org/10.1787/9789264305847-en>.

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915164>

Si la plupart des pays mettent en œuvre une politique d'« ouverture par défaut », suivant laquelle toutes les données publiques devraient être ouvertes à moins qu'il n'existe des motifs légitimes de ne pas les diffuser, les pays précurseurs dans ce domaine, tels que la Corée, les États-Unis, la France et le Royaume-Uni, affichent des résultats relativement meilleurs pour ce qui est de l'adoption et de la mise en œuvre de politiques de mise à disposition des données publiques (OCDE, 2017<sup>[55]</sup>). Les obstacles à l'ouverture des données publiques les plus couramment cités sont d'ordre institutionnel et organisationnel (OCDE, 2017<sup>[56]</sup>), indiquant que des contraintes non techniques, comme la résistance au changement dans le secteur public, peuvent limiter le potentiel d'innovation numérique. Ces obstacles soulignent la nécessité d'adopter une approche mobilisant l'ensemble des administrations pour l'élaboration des politiques publiques à l'ère du numérique, et d'un cadre d'action cohérent permettant de dépasser le cloisonnement des politiques publiques (OCDE, à paraître<sup>[57]</sup>).

## Se tenir prêt à profiter de la concrétisation des promesses de l'innovation numérique au niveau sectoriel

Si les données et l'analytique de données sous-tendent l'innovation numérique, les données et les technologies numériques n'ont pas le même impact sur tous les secteurs de l'économie. À partir de données concernant diverses caractéristiques relatives aux technologies, au marché et au capital humain<sup>5</sup> a été élaborée une taxonomie qui met en évidence les différentes façons dont les secteurs d'activité réagissent à la transformation numérique. Cette taxonomie (Calvino et al., 2018<sup>[58]</sup>) montre que si la quasi-totalité des entreprises fonctionnent aujourd'hui avec une forme ou une autre de technologie numérique, certains secteurs semblent se caractériser par une intensité numérique plus élevée que d'autres.

### Encadré 4.2. La révolution de la FinTech

L'ampleur et le rythme des innovations de la FinTech varient selon les secteurs, les produits et les zones géographiques, mais leurs principaux déterminants sont similaires : efficacité (« réactivité », rapidité et, souvent, « réduction des intermédiaires »), simplicité, transparence et rationalisation des marges découlant principalement d'une baisse des coûts d'exploitation et d'effets d'échelle. Ainsi, la FinTech fondée sur la technologie des registres distribués, dont la technologie blockchain est une déclinaison particulière, permet des transactions entre deux parties sans tiers de confiance. Les applications de la technologie des registres distribués englobent notamment les paiements et règlements, les contrats « intelligents » et le contrôle de la conformité. Les innovations de la FinTech peuvent apporter divers avantages aux consommateurs : une expérience client améliorée et transparente, une gamme plus étendue de produits et de services à moindre coût, et la possibilité, pour les clients marginalisés en termes de services (comme certaines PME) – ou les personnes sous bancarisées, d'avoir accès aux services financiers.

Les innovations de la FinTech soulèvent des difficultés spécifiques relatives à la protection de la vie privée, à la sécurité numérique et au risque opérationnel. Les nouvelles technologies peuvent accentuer les facteurs de vulnérabilité en matière de sécurité numérique, ce qui peut compromettre le respect de la vie privée des consommateurs de produits financiers et du secret des affaires, et fragiliser les infrastructures financières critiques, avec d'éventuelles conséquences systémiques. Les pratiques en matière de prêt et d'assurance pourraient devenir discriminatoires dès lors que l'analyse de données massives serait utilisée pour évaluer l'assurabilité ou la solvabilité des consommateurs, ou pour cibler l'information concernant les produits et leur commercialisation.

La FinTech peut aussi avoir un certain nombre de conséquences structurelles de nature à contrarier les objectifs de la politique financière, notamment en ce qui concerne la réglementation applicable et la préservation de la stabilité financière, la protection adéquate des consommateurs de produits financiers et la préservation de l'intégrité du marché. Face à ces problèmes, les responsables de l'action publique doivent : 1) trouver un juste équilibre entre l'innovation, d'une part, et la protection des consommateurs et l'intégrité du marché, d'autre part ; 2) protéger et équiper les consommateurs ainsi que les micro- et petites entreprises et les doter des capacités nécessaires, en les sensibilisant mieux au risque ainsi qu'en mettant en place de solides mécanismes de protection des consommateurs de produits financiers et d'éducation financière ; 3) instaurer des règles uniformes appliquées de façon équitable et sans favoriser les entreprises nationales ou étrangères ; et 4) faciliter la coordination internationale en matière de réglementation applicable aux solutions de la FinTech (qui ne connaissent virtuellement pas de frontières).

Les organismes de réglementation et les décideurs doivent aussi réfléchir aux changements induits par la FinTech et renforcer leur capacité de comprendre ces innovations et d'y adapter leur action. Les « bacs à sable » réglementaires, qui autorisent un certain assouplissement de la réglementation au profit des nouveaux modèles économiques, représentent une approche utile de nature à favoriser l'innovation tout en garantissant la stabilité financière, l'intégrité du marché et la protection des consommateurs.

Source : OCDE (2018<sup>[59]</sup>), *Financial Markets, Insurance and Pensions: Digitalisation and Finance*, <https://www.oecd.org/finance/private-pensions/Financial-markets-insurance-pensions-digitalisation-and-finance.pdf>.

Comme on pouvait peut-être s'y attendre, le secteur des TIC et celui des télécommunications semblent avoir intégré un savoir-faire et des actifs numériques dans toute la palette de leurs activités, même si les services devancent les activités manufacturières dans ce secteur. La finance fait aussi partie des secteurs à forte intensité de numérique. L'innovation dans les services financiers fondée sur les technologies numériques – la FinTech – a des effets qui pourraient être perturbateurs pour le secteur financier, en influant sur une grande variété de services tels que les services bancaires, le crédit à la consommation et le financement des petites entreprises, les paiements, les assurances (on parle à cet égard d'« InsurTech »), les prestations de retraite et la gestion des placements (encadré 4.2). Pour les autres branches d'activité, les indicateurs sont très hétérogènes, mettant en évidence des niveaux différents d'intensité numérique.

Pour l'avenir, les technologies numériques (intelligence artificielle, plateformes en ligne, TIC) offrent des possibilités considérables d'amélioration de la productivité des activités de services, y compris à plus faible intensité de savoir (comme le transport de personnes et les services d'hébergement), qui se caractérisent de longue date par une croissance atone de la productivité (Sorbe, Gal et Millot, 2018<sup>[60]</sup>). Dans le secteur de la santé, par exemple, la possibilité de relier les données antérieures sur le patient aux données en temps réel au moyen de dispositifs connectés pourrait aboutir à des soins de plus en plus personnalisés et à des innovations couvrant l'ensemble du secteur, y compris par l'amélioration de la mesure des coûts de traitement, de la détection des pratiques peu sûres, de la fraude et du gaspillage qui touchent le système de santé. Il faut cependant que le personnel de santé soit doté de compétences numériques et que des systèmes de gouvernance des données non fragmentés soient en place pour que le système de santé tire profit de la transformation numérique (Oderkirk, 2017<sup>[61]</sup> ; Australian Digital Health Agency, 2018<sup>[62]</sup>).

### Encadré 4.3. La transformation numérique de l'agriculture

La transformation numérique du système agroalimentaire s'est révélée complexe. Le secteur agricole fait intervenir un grand nombre de parties prenantes opérant dans des contextes très divers, notamment dans des zones éloignées souvent confrontées à des problèmes de connectivité (voir chapitre 2). Néanmoins, l'innovation numérique dans l'agriculture est riche de promesses, et les progrès effectués en matière de technologies numériques pourraient contribuer à des gains de productivité et à des économies de semences, d'engrais, de surface utilisée, d'eau et de temps.

Les avancées technologiques observées en matière de télédétection permettent de disposer de données de plus en plus granulaires sur les sols, les conditions météorologiques et la situation de l'environnement. Compte tenu de la diminution du coût des technologies numériques et de l'analyse des données qu'elles permettent de collecter, les agriculteurs sont aujourd'hui mieux à même d'obtenir des éléments de compréhension sur différents aspects de la production agricole, ce qui était impossible auparavant.

Les exploitations agricoles du futur pourraient être autonomes, des machines prenant soin du bétail et effectuant les récoltes et l'intervention humaine restant limitée. En octobre 2017, une équipe de chercheurs britanniques a utilisé des logiciels et des machines agricoles disponibles sur le marché pour permettre à des drones de loisir et à des tracteurs de fonctionner de manière autonome. Ce projet a débouché sur la récolte entièrement automatisée de près de 5 tonnes d'orge de printemps, en l'absence de toute présence humaine dans les champs (OCDE, 2018<sup>[63]</sup> ; Hands Free Hectare, 2018<sup>[64]</sup>).

Certains secteurs, comme l'agriculture, se trouvent systématiquement au plus bas de cette taxonomie des secteurs, ce qui semble indiquer qu'ils ne tirent pas autant profit de la transformation numérique qu'ils le pourraient. Les technologies numériques présentent par exemple un énorme potentiel en termes de renforcement de l'innovation et de la croissance dans le secteur agricole (encadré 4.3).

Dans le secteur de l'éducation, d'importants investissements ont été réalisés en faveur de l'utilisation des technologies, afin d'améliorer les résultats des élèves, à l'école comme à la maison. La transformation numérique offre des possibilités considérables, notamment de renforcement de l'accès au savoir ou de développement de nouvelles compétences. Cependant, les avantages de l'accès aux technologies numériques et de leur utilisation ne sont pas les mêmes selon que les outils numériques sont employés en remplacement ou en complément de l'enseignement traditionnel (Bulman et Fairlie, 2016<sup>[65]</sup> ; Escueta et al., 2017<sup>[66]</sup>). L'enseignement assisté par ordinateur dispensé dans les établissements scolaires semble avoir des effets plus positifs sur les résultats des élèves que les investissements réalisés dans les TIC qui consistent à associer l'utilisation des ordinateurs à un enseignement supplémentaire et à des investissements dans le renforcement des compétences des enseignants à exploiter les outils numériques avec efficacité.

### *L'expérimentation en matière d'action publique soutient l'innovation numérique dans certains secteurs*

Les produits et modèles économiques numériques et novateurs – notamment dans certains secteurs – sont souvent très différents de ceux des marchés traditionnels, et s'inscrivent parfois difficilement dans les cadres réglementaires existants. Partout dans le monde, les autorités ont conscience des défis réglementaires associés à la transformation numérique et y répondent de diverses manières, qui vont de l'attentisme à l'interdiction des modèles économiques numériques (OCDE, 2018<sup>[67]</sup>). Entre ces deux extrêmes, certains législateurs ont opté pour l'expérimentation.

Les données et les technologies numériques peuvent faciliter l'expérimentation en matière d'action publique. L'analyse de données permet de prendre plus de risques en répondant en temps réel aux lacunes qui peuvent exister dans la réglementation (OCDE, 2018<sup>[67]</sup>). Les données et les technologies numériques peuvent aussi permettre une approche plus efficace, fondée sur le risque, de la réglementation des innovations numériques. On peut citer l'exemple de la prochaine mise en œuvre du Plan d'innovation numérique en matière de santé de la Food and Drug Administration, aux États-Unis, qui cherche à réglementer par une approche fondée sur le risque la prolifération croissante de technologies médicales logicielles, y compris d'applications médicales (United States Food and Drug Administration, 2018<sup>[68]</sup>).

Autre exemple intéressant, celui du développement des réglementations fondées sur les résultats ou sur la performance, qui définissent des objectifs ou des résultats escomptés, plutôt que les moyens à utiliser pour les atteindre (OCDE, 2003<sup>[69]</sup>), permettant ainsi aux entreprises de se sentir libres d'innover tout en respectant l'esprit de la loi. L'Australie a ainsi adopté des lignes directrices fondées sur les performances pour l'utilisation des véhicules autonomes (Australian National Transport Commission, 2018<sup>[70]</sup>).

La mise au point des mécanismes de promotion d'une application souple des politiques peut passer par l'utilisation de « bacs à sable » réglementaires, particulièrement utiles pour certains types d'innovation numérique. Il s'agit d'une forme limitée de dérogation ou d'assouplissement de la réglementation accordé aux entreprises, ainsi à même d'expérimenter de nouveaux modèles économiques soumis à des exigences réglementaires moins strictes. Les « bacs à sable » comportent souvent des mécanismes qui visent à garantir le respect des objectifs principaux de la réglementation, notamment de la protection des consommateurs. Ils sont en général organisés et gérés au cas par cas par les autorités de réglementation. Des bacs à sable réglementaires ont vu le jour dans divers secteurs de la zone de l'OCDE et d'autres pays, notamment dans le secteur de la finance, mais aussi ceux de la santé, du transport, des services juridiques, de l'aviation et de l'énergie.

## Notes

### Israël

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

- Graphique 4.1 : Les chiffres indiqués pour chaque pays rendent compte des moyennes non pondérées des taux d'entrée et de sorties dans les secteurs d'activité A38 de la base de données STAN pour les années disponibles de la période 1998-2015, en distinguant les groupes « secteurs à forte intensité de numérique » et « tous secteurs ». Un tableau des secteurs pris en compte figure dans [Calvino et Criscuolo \(2019\)<sup>\[71\]</sup>](#). Les chiffres sont fondés sur des données relatives au secteur manufacturier et au secteur des services marchands non financiers, et excluent le travail indépendant ainsi que les secteurs des produits de cokerie et de l'immobilier. Les données relatives au Japon concernent uniquement l'industrie manufacturière. La classification des secteurs en fonction de l'intensité numérique se fonde sur [Calvino et al. \(2018\)<sup>\[58\]</sup>](#) (quartiles supérieurs de l'une ou l'autre des deux périodes prises en compte dans l'étude). En raison de différences méthodologiques, les valeurs peuvent ne pas être identiques aux statistiques nationales officielles. Les données de certains pays sont encore provisoires.
- Graphique 4.2 : Pour Israël, les données se rapportent à 2014 ; pour le Japon et l'Afrique du Sud, à 2016. Pour les États-Unis, les données incluent les investissements en capital-risque réalisés par d'autres investisseurs que les sociétés de capital-risque, mais excluent les opérations d'investissement financées à 100 % par des groupes ou des investisseurs providentiels. Les données ont été fournies par : Invest Europe (pays d'Europe), ABS (Australie), CVCA (Canada), KVCA (Corée), NVCA/Pitchbook (États-Unis), NZVCA (Nouvelle-Zélande), PwCMoneyTree (Israël), RVCA (Fédération de Russie), SAVCA (Afrique du Sud) et VEC (Japon).
- Graphique 4.3 : Les « secteurs de l'information » sont définis d'après la CITI Rev.4 et englobent la fabrication de produits des TIC désignés comme « ordinateurs, articles électroniques et optiques » (division 26), et les services d'information au titre des activités d'« édition, audiovisuelles et de diffusion de programmes » (divisions 58 à 60), de « télécommunications » (division 61) et d'« informatique et autres activités de services d'information » (divisions 62 à 63).  
 Les données sur les dépenses intérieures de R-D des entreprises (DIRDE) se rapportent à 2016, sauf pour l'Australie (2015), la Nouvelle-Zélande (2015), l'Afrique du Sud (2015) et la Suisse (2015).  
 Les estimations de dépenses de R-D des secteurs de l'information ne sont pas disponibles pour l'Afrique du Sud, l'Australie, la Chine, le Luxembourg, la Nouvelle-Zélande, la Fédération de Russie et la Suisse. Les chiffres relatifs aux secteurs de l'information correspondent à la même année de référence que les DIRDE totales ou, en leur absence, se fondent sur les pourcentages établis pour l'année la plus récente pour laquelle des données sont disponibles : Autriche (2015), Belgique (2015), Canada (2015), Chili (2015), France (2013), Grèce (2015), Irlande (2015), Corée (2015), Lettonie (2015), Pologne (2015) et Suède (2015).  
 Les estimations par zones (OCDE et UE28) correspondent aux intensités moyennes de R-D des pays membres pondérées par le PIB en parité de pouvoir d'achat. Pour ce qui concerne les secteurs de l'information, elles excluent les pays pour lesquels les données ne sont pas disponibles : Australie, Luxembourg, Nouvelle-Zélande et Suisse dans le groupe de l'OCDE, et Bulgarie, Croatie, Chypre, Luxembourg et Malte pour celui de l'UE28.
- Graphique 4.4 : Les données se rapportent aux familles de brevets IP5, par date de dépôt et pays de résidence des demandeurs, et se fondent sur des comptages fractionnaires. Les brevets en matière de TIC sont recensés à l'aide des codes de la CIB présentés dans [Inaba et Squicciarini \(2017\)<sup>\[72\]</sup>](#). Seules les économies comprenant plus de 250 familles de brevets au cours des périodes considérées sont prises en compte. Les données des années 2015 et 2016 sont incomplètes. Il est à noter que les données statistiques sur les brevets et marques israéliens sont fournies par les offices des brevets et des marques des pays concernés.
- Ces caractéristiques sont, entre autres, la part des investissements matériels et immatériels dans les TIC, la part des spécialistes des TIC dans l'emploi total, et la part du chiffre d'affaires correspondant à des ventes en ligne.

## Références

- Adalet McGowan, M., D. Andrews et V. Millot (2017), « The walking dead?: Zombie firms and productivity performance in OECD countries », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1372, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/180d80ad-en>. [12]
- Andrews, D., C. Criscuolo et P. Gal (2015), « Frontier firms, technology diffusion and public policy: Micro evidence from OECD countries », *OECD Productivity Working Papers*, n° 2, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jrql2q2jj7b-en>. [23]
- Australian Digital Health Agency (2018), *Australia's National Digital Health Strategy*, Gouvernement de l'Australie, Canberra, [https://conversation.digitalhealth.gov.au/sites/default/files/adha-strategy-doc-2ndaug\\_0\\_1.pdf](https://conversation.digitalhealth.gov.au/sites/default/files/adha-strategy-doc-2ndaug_0_1.pdf). [62]
- Australian National Transport Commission (2018), *Safety Assurance System for Automated Vehicles*, <https://www.ntc.gov.au/current-projects/safety-assurance-system-for-automated-vehicles>. [70]
- Bajgar, M. et al. (à paraître), « Acquiring innovation in the digital economy », *OECD Productivity Working Papers*, Éditions OCDE, Paris. [13]
- Baumol, W. (2002), *The Free-Market Innovation Machine: Analyzing the Growth Miracle of Capitalism*, Princeton University Press, Princeton, NJ. [10]
- Berlingieri, G., P. Blanchenay et C. Criscuolo (2017), « The great divergence(s) », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 39, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/953f3853-en>. [15]
- Bloom, N., R. Sadun et J. Van Reenan (2012), « Americans do IT better: US multinationals and the productivity miracle », *American Economic Review*, vol. 1, pp. 167-201, <http://dx.doi.org/10.1257/aer.102.1.167>. [37]
- Brander, J., Q. Du et T. Hellmann (2015), « The effects of government-sponsored venture capital: International evidence », *Review of Finance*, vol. 19, n° 2, pp. 571-618, <http://dx.doi.org/10.1093/rof/rfu009>. [25]
- Brynjolfsson, E., F. Eggers et A. Collis (2018), « Using massive online choice experiments to measure changes in well-being », *NBER Working Paper*, n° w24514, <https://ssrn.com/abstract=3163281>. [47]
- Brynjolfsson, E., L. Hitt et S. Yang (2002), « Intangible assets: Computers and organizational capital », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1, pp. 137-198, [https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2002/01/2002a\\_bpea\\_brynjolfsson.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2002/01/2002a_bpea_brynjolfsson.pdf). [36]
- Brynjolfsson, E., D. Rock et C. Syverson (2017), « Artificial intelligence and the modern productivity paradox: A clash of expectations and statistics », *NBER Working Paper*, n° 24001, <https://www.nber.org/chapters/c14007.pdf>. [39]
- Bulman, G. et R. Fairlie (2016), « Technology and education: Computers, software and the internet », *NBER Working Paper*, n° 22237, <https://www.nber.org/papers/w22237>. [65]
- Calvino, F. et C. Criscuolo (2019), « Business dynamics and digitalisation », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 62, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/6e0b011a-en>. [71]
- Calvino, F. et al. (2018), « A taxonomy of digital-intensive sectors », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2018/14, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/f404736a-en>. [58]
- Calvino, F., C. Criscuolo et C. Menon (2016), « No Country for Young Firms?: Start-up Dynamics and National Policies », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 29, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jm22p40c8mw-en>. [2]
- Calvino, F., C. Criscuolo et C. Menon (2015), « Cross-country evidence on start-up dynamics », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2015/6, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jrxtkb9mxtb-en>. [17]
- Commission européenne/OCDE (2017), *STIP Compass: International Database on STI Policies*, avril 2018, <https://stip.oecd.org>. [20]
- Corrado, C. et al. (2016), « Intangible investment in the EU and US before and since the Great Recession and its contribution to productivity growth », *EIB Working Papers*, n° 2016/08, Banque européenne d'investissement, <https://ideas.repec.org/p/zbw/eibwps/201608.html>. [38]
- Criscuolo, C., P. Gal et C. Menon (2014), « The dynamics of employment growth: New evidence from 18 countries », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 14, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jz417hj6hg6-en>. [1]
- Daiko, T. et al. (2017), *World Corporate Top R&D Investors: Industrial Property Strategies in the Digital Economy. A JRC and OECD common report*, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, <http://publication.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107015/kjna2865enn.pdf>. [35]
- Dai, Q., E. Shin et C. Smith (2018), « Open and inclusive collaboration in science: A framework », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2018/07, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/2dbff737-en>. [44]

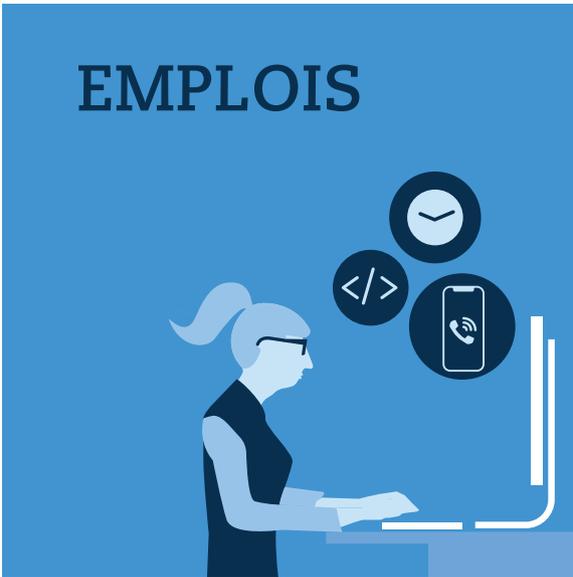
- Escueta, M. et al. (2017), « Education technology: An evidence-based review », NBER Working Paper, n° 23744, <http://dx.doi.org/10.3386/w23744>. [66]
- Guellec, D. et C. Paunov (2018), « Innovation policies in the digital age », OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, n° 59, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/eadd1094-en>. [46]
- Hall, B. et J. Lerner (2009), « The financing of R&D and innovation », NBER Working Paper, n° 15325, <https://www.nber.org/papers/w15325>. [21]
- Hands Free Hectare (2018), Automated Harvest Time, communiqué de presse, 22 août, <http://www.handsfreehectare.com/press-releases>. [64]
- Haskel, J. et S. Westlake (2017), *Capitalism without Capital: The Rise of the Intangible Economy*, Princeton University Press, Princeton, NJ. [40]
- Hathaway, I. et R. Litan (2014), « Declining business dynamism in the United States: A look at states and metros », *Economic Studies at Brookings*, mai, [https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/declining\\_business\\_dynamism\\_hathaway\\_litan.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/declining_business_dynamism_hathaway_litan.pdf). [16]
- Henderson, R. (1993), « Underinvestment and incompetence as responses to radical innovation: Evidence », *The RAND Journal of Economics*, vol. 24, n° 2, pp. 248-270, [https://www.jstor.org/stable/2555761?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2555761?seq=1#metadata_info_tab_contents). [5]
- Henderson, R. et K. Clark (1990), « Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms », *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, n° 1, pp. 9-31, <http://dx.doi.org/10.2307/2393549>. [11]
- Inaba, T. et M. Squicciarini (2017), *ICT: A new taxonomy based on the international patent classification*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/ab16c396-en>. [72]
- Nagaraj, A. (2016), « The private impacts of public maps: Landsat satellite imagery and gold exploration », *Job Markets Paper*, [http://web.mit.edu/nagaraj/files/nagaraj\\_jmp\\_nov6.pdf](http://web.mit.edu/nagaraj/files/nagaraj_jmp_nov6.pdf). [52]
- Netflix (28 avril 2016), *It's All A/Bout Testing: The Netflix Experimentation Platform*, <https://medium.com/netflix-techblog/its-all-a-bout-testing-the-netflix-experimentation-platform-4e1ca458c15>. [48]
- OCDE (2019), *Artificial Intelligence in Society*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>. [24]
- OCDE (2019), *Initial Coin Offerings (ICOs) for SME Financing*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/finance/ICOs-for-SME-Financing.pdf>. [29]
- OCDE (2019), *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>. [4]
- OCDE (2018), « Enhanced SME access to diversified financing instruments », document de discussion, Conférence ministérielle sur les PME, OCDE, Paris, <https://www.oecd.org/cfe/smes/ministerial/documents/2018-Conference-Ministerielle-PME-Session-Pleniere-2.pdf>. [26]
- OCDE (2018), *Financial Markets, Insurance and Pensions: Digitalisation and finance*, OCDE, Paris, <https://www.oecd.org/finance/private-pensions/Financial-markets-insurance-pensions-digitalisation-and-finance.pdf>. [59]
- OCDE (2018), *How Digital Technologies are Impacting the Way we Grow and Distribute Food*, OCDE, Paris, [http://www.oecd.org/tad/events/Background%20note\\_Website.pdf](http://www.oecd.org/tad/events/Background%20note_Website.pdf). [63]
- OCDE (2018), *Maintaining Competitive Conditions in Era of Digitalisation*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/g20/Maintaining-competitive-conditions-in-era-of-digitalisation-OECD.pdf>. [14]
- OCDE (2018), *Open Government Data Report: Enhancing Policy Maturity for Sustainable Impact*, OECD Digital Government Studies, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264305847-en>. [54]
- OCDE (2018), « Principaux indicateurs de la science et de la technologie », *Statistiques de l'OCDE de la science et technologie et de la R-D (base de données)*, <https://doi.org/10.1787/data-00182-fr> (consultée le 28 janvier 2019). [33]
- OCDE (2018), *Politique de la réglementation : Perspectives de l'OCDE 2018*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264305458-fr>. [67]
- OCDE (2018), *Renforcement des PME et de l'entrepreneuriat au service de la productivité et de la croissance inclusive*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/cfe/smes/ministerial/documents/2018-Conference-Ministerielle-PME-Session-Themes-Principaux.pdf>. [8]
- OCDE (2018), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2017 : La transformation numérique*, Éditions OCDE, [https://doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2017-fr](https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2017-fr). [3]
- OCDE (2018), *Science, technologie et innovation : Perspectives de l'OCDE 2016*, Éditions OCDE, Paris, [https://doi.org/10.1787/sti\\_in\\_outlook-2016-fr](https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-fr). [32]
- OCDE (2018), *Science, technology and Innovation Outlook 2018 : Adapting to Technological and Societal Disruption*, Éditions OCDE, Paris, [https://doi.org/10.1787/sti\\_in\\_outlook-2018-en](https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2018-en). [34]
- OCDE (2017), « Digital platforms for facilitating access to research infrastructures », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 49, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/8288d208-en>. [41]

- OCDE (2017), *Fostering Innovation in the Public Sector*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264270879-en>. [56]
- OCDE (2017), « Fostering markets for SME finance: Matching business and investor needs », in *Financing SMEs and Entrepreneurs 2017: An OECD Scoreboard*, Éditions OCDE, Paris, [https://dx.doi.org/10.1787/fin\\_sme\\_ent-2017-6-en](https://dx.doi.org/10.1787/fin_sme_ent-2017-6-en). [28]
- OCDE (2017), « Open research agenda setting », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 50, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/74edb6a8-en>. [45]
- OCDE (2017), *Panorama des administrations publiques 2017*, Éditions OCDE, Paris, [https://doi.org/10.1787/gov\\_glance-2017-fr](https://doi.org/10.1787/gov_glance-2017-fr). [55]
- OCDE (2016), « Research ethics and new forms of data for social and economic research », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 34, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jln7vnpxs32-en>. [43]
- OCDE (2015), *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-being*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>. [30]
- OCDE (2015), « Making open science a reality », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 25, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en>. [42]
- OCDE (2015), *New Approaches to SME and Entrepreneurship Financing: Broadening the Range of Instruments*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264240957-en>. [19]
- OCDE (2015), *The Future of Productivity*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264248533-en>. [31]
- OCDE (2013), « Exploring data-driven innovation as a new source of growth: Mapping the policy issues raised by "big data" », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 222, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5k47zw3fcp43-en>. [50]
- OCDE (2010), *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264080355-en>. [9]
- OCDE (2003), *Politiques de régulation dans les pays de l'OCDE : De l'interventionnisme à la gouvernance de la régulation*, Examens de l'OCDE de la réforme de la réglementation, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264277434-fr>. [69]
- OCDE (à paraître), *Enhanced Access to and Sharing of Data: Reconciling Risks and Benefits of Data Re-use across Societies*, Éditions OCDE, Paris. [53]
- OCDE (à paraître), « Going Digital: An integrated policy framework for making the transformation work for growth and well-being », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, Éditions OCDE, Paris. [57]
- OCDE/Eurostat (2018), *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition, Éditions OCDE, Paris/Eurostat, Luxembourg, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264304604-en>. [49]
- OCDE/G20 (2015), *G20/OECD High Level Principles on SME Financing*, OCDE, Paris, <https://www.oecd.org/finance/private-pensions/G20-OECD-High-level-Principles-on-SME-Financing-Progress-Report.pdf>. [27]
- Oderkirk, J. (2017), « Readiness of electronic health record systems to contribute to national health information and research », *Documents de travail de l'OCDE sur la santé*, n° 99, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9e296bf3-en>. [61]
- Rajan, R. et L. Zingales (1998), « Financial dependence and growth », *American Economic Review*, vol. 88, n° 3, pp. 559-586, <https://www.jstor.org/stable/116849>. [18]
- Saia, A., D. Andrews et S. Albrizio (2015), « Productivity spillovers from the global frontier and public policy: Industry-level evidence », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1238, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5js03hkvxhmr-en>. [22]
- Schneider, C. et V. Veugelers (2010), « On young highly innovative companies: Why they matter and how (not) to policy support them », *Industrial and Corporate Change*, vol. 19, n° 4, pp. 969-1007, <http://dx.doi.org/10.1093/icc/dtp052>. [7]
- Sorbe, S., P. Gal et V. Millot (2018), « Can productivity still grow in service-based economies? Preliminary evidence and scoping for further research », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1531, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/4458ec7b-en>. [60]
- Tushman, M. et P. Anderson (1986), « Technological discontinuities and organizational environments », *Administrative Science Quarterly*, vol. 31, n° 3, pp. 439-465, [https://www.jstor.org/stable/2392832?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2392832?seq=1#metadata_info_tab_contents). [6]
- Ubaldi, B. (2013), « Open government data: Towards empirical analysis of open government data initiatives », *OECD Working Papers on Public Governance*, n° 22, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5k46bj4f03s7-en>. [51]
- United States Food and Drug Administration (2018), *Digital Health Innovation Action Plan*, United States Food and Drug Administration, Washington, D.C., <https://www.fda.gov/downloads/medicaldevices/digitalhealth/ucm568735.pdf>. [68]



## Chapitre 5

# OFFRIR À TOUS DES EMPLOIS DE QUALITÉ



## EMPLOIS

Au cours de la dernière décennie, **4 nouveaux emplois sur 10** dans la zone OCDE ont été **créés dans** des secteurs à **forte intensité numérique.**

### NOUVEAUX EMPLOIS



Secteurs à forte intensité numérique

✓ Promouvoir l'éducation et la formation afin de dispenser les compétences requises pour réussir dans le monde numérique du travail.

On estime que **14 %** des emplois font face à une **probabilité élevée d'automatisation** et **32 %** des emplois devraient connaître de **changements importants.**

De nombreux emplois devraient changer.



✓ Aider les travailleurs à négocier le passage à un emploi à faible probabilité d'automatisation.

Alors même que la **formation des travailleurs peu qualifiés génère d'importantes retombées**, les entreprises concentrent leurs efforts de formation sur les **travailleurs très qualifiés.**



Travailleurs bénéficiant d'une formation

✓ Développer et cibler la formation, en particulier en faveur des travailleurs peu qualifiés.

Les **dépenses moyennes allouées à la formation** des chômeurs et des travailleurs exposés à un risque de chômage involontaire représentent **seulement 0.13%** du PIB.



✓ Veiller à ce que personne ne soit laissé pour compte face à la transformation des marchés du travail.

### OFFRIR À TOUS DES EMPLOIS DE QUALITÉ : PRINCIPAUX ENJEUX DE L'ACTION PUBLIQUE

#### *Préparer les travailleurs à de nombreux emplois nouveaux et à la transformation des emplois existants*

- La transformation numérique est un vecteur de destruction créatrice en ce sens qu'elle voue certains emplois à disparaître et en suscite de nouveaux. Selon une estimation des tâches qui pourraient être automatisées, 14 % des emplois font face à une probabilité élevée d'automatisation et 32 % des emplois devraient connaître d'importants changements au cours des 10 à 20 prochaines années.
- La crainte du chômage technologique de masse ne s'est pas vérifiée pour l'heure ; les taux d'emploi atteignent des niveaux sans précédent dans bien des pays et la révolution numérique a grandement contribué à la création d'emplois : quatre emplois sur dix ont été créés dans des secteurs à forte intensité de numérique au cours de la dernière décennie.
- Les marchés du travail ayant entamé une mutation, il est impératif de promouvoir la transition efficace et équitable des emplois en perte de vitesse vers ceux qui ont le vent en poupe, par exemple en trouvant le juste équilibre entre flexibilité et mobilité, d'une part, et stabilité professionnelle, d'autre part, notamment par le recours au dialogue social.

#### *Doter les travailleurs d'une panoplie de compétences pour réussir dans le monde numérique du travail*

- Veiller à ce que chacun acquière les compétences nécessaires pour réussir dans le monde numérique de travail, et notamment de solides compétences cognitives, la maîtrise des technologies de l'information et des communications (TIC), des compétences complémentaires et spécialisées, ainsi que l'aptitude à faire face au changement et à apprendre en permanence, y compris hors du cadre professionnel.
- Améliorer l'accessibilité, la qualité et l'équité de l'éducation des jeunes et de la formation des adultes tout au long de leur vie professionnelle, y compris en faisant un meilleur usage des technologies numériques au service de l'apprentissage.

#### *Se préparer à affronter le défi de la formation de masse*

- Alors que près de la moitié de la main-d'œuvre est confrontée à une forte probabilité d'automatisation et que les tâches exécutées dans différents métiers pourraient évoluer, il est important d'offrir des possibilités de recyclage et de reconversion. Les possibilités de formation doivent s'étaler tout au long de la vie professionnelle et être attractives pour ceux qui en ont le plus besoin, à savoir les travailleurs peu qualifiés, dont 40 % seulement reçoivent une formation en entreprise.
- Lever les obstacles à la formation des adultes, par exemple en menant des politiques qui favorisent des choix éclairés en matière d'apprentissage, en adoptant de nouvelles technologies telles que l'apprentissage à distance et en encourageant la formation des adultes, tout en étoffant les moyens alloués à l'apprentissage tout au long de la vie et en renforçant les systèmes de validation des compétences.

#### *Améliorer la protection sociale pour garantir que personne ne soit laissé pour compte*

- Renforcer et adapter la protection sociale, y compris pour les formes d'emploi atypiques ; les dépenses moyennes allouées à la formation des chômeurs et des travailleurs exposés à un risque de chômage involontaire dans les pays de l'OCDE représentent seulement 0.13 % du PIB.
- Mettre à profit les programmes actifs du marché du travail pour aider les travailleurs qui ont perdu leur emploi et concevoir des mécanismes efficaces de soutien aux revenus propres à garantir un revenu minimum sans dissuader de travailler.

#### *Répondre aux préoccupations soulevées par les nouvelles formes d'emploi*

- Garantir à tous les travailleurs une situation favorable au regard de l'emploi en appliquant et, si nécessaire, réexaminant et étendant la réglementation du marché du travail, ainsi qu'en améliorant la protection sociale et en faisant mieux entendre la voix des travailleurs.
- Réduire le risque d'arbitrage entre formes d'emploi et de travail en garantissant la neutralité au regard de la réglementation, des prélèvements et des prestations.

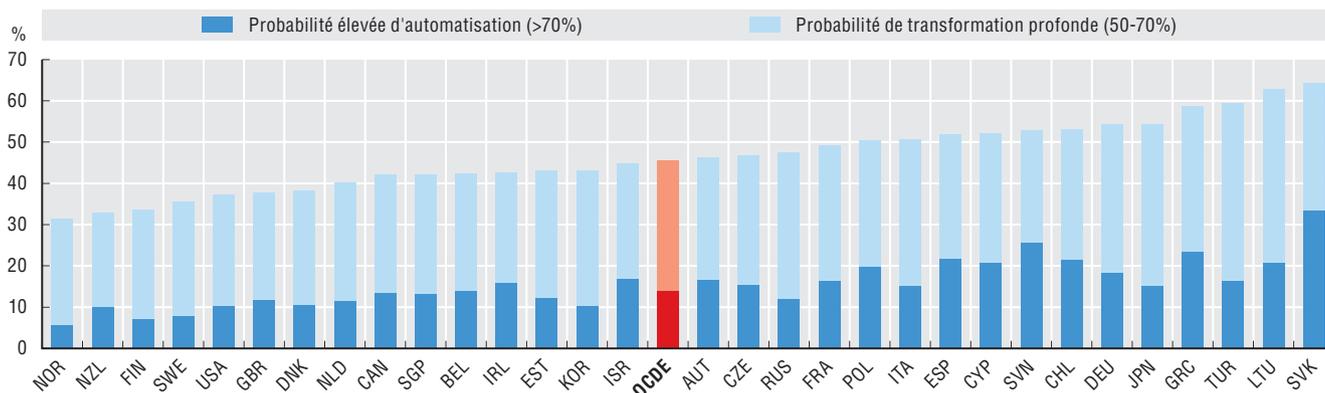
La transformation numérique est un vecteur de destruction créatrice en ce sens qu'elle voue certains emplois à disparaître et en suscite de nouveaux ; toutefois, les taux d'emploi atteignent des niveaux sans précédent dans bien des pays. Avec la mutation des marchés du travail, bon nombre de ces nouveaux emplois devraient présenter un visage très différent de ceux que nous connaissons. Il est essentiel de procurer aux travailleurs la panoplie de compétences nécessaires pour réussir dans le monde du travail numérique, y compris en améliorant les systèmes d'éducation et de formation tout au long de la vie, en facilitant le passage d'un emploi à l'autre et en garantissant une protection sociale adéquate. Il est probable que certains travailleurs bénéficieront davantage de la transformation numérique que d'autres : des politiques visant à favoriser des économies prospères et des sociétés inclusives sont de mise pour garantir à tous une transition équitable et en douceur.

### La transformation numérique crée de nombreux emplois nouveaux, mais menace aussi bon nombre d'emplois existants

On a consacré beaucoup d'attention aux estimations du nombre d'emplois qui risquent d'être touchés par l'automatisation à l'avenir. Bien que l'incertitude prédomine, le pourcentage des emplois à haut risque d'automatisation, sur la base d'une estimation des tâches qui pourraient être automatisées au cours des 10 à 20 prochaines années, est de 14 % en moyenne dans les pays ayant pris part à l'Enquête de l'OCDE sur les compétences des adultes. En outre, on estime que 32 % des emplois devraient connaître d'importants changements en raison de l'automatisation de certaines tâches. Au total, ces évolutions devraient modifier de façon significative près de la moitié des emplois (graphique 5.1). Observé par le prisme des compétences, la maîtrise des savoirs fondamentaux employés quotidiennement par 62 % des travailleurs dans les pays de l'OCDE se situe à un niveau que les ordinateurs sont en passe d'égaliser (Elliott, 2017<sup>[1]</sup>).

**Graphique 5.1. Une proportion importante des emplois pourraient être touchés par l'automatisation**

Probabilité d'automatisation ou de transformation profonde des emplois, en pourcentage du total des emplois, 2012 ou 2015



Notes : StatLink contient plus de données. Voir les notes de chapitre<sup>1</sup>.

Source : Nedelkoska, L. et G. Quintini (2018)<sup>[2]</sup>, « Automation, skills use and training », <http://dx.doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>.

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915183>

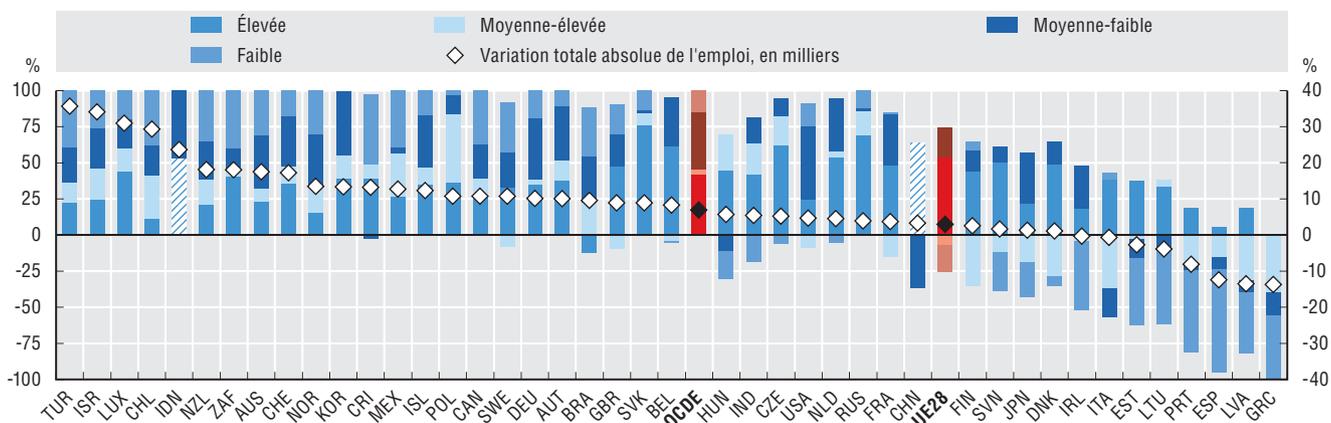
Néanmoins, on ignore encore dans quelle mesure la probabilité d'automatisation se matérialisera. Il semble qu'il existe une grande différence entre les activités techniquement automatisables et celles que les entreprises automatisent réellement. L'adoption de nouvelles technologies dépend d'une multitude de facteurs politiques, économiques, sectoriels, juridiques, éthiques et sociaux. Par exemple, les forces du marché qui dictent le prix du capital et du travail, la structure du marché et la présence de petites, moyennes ou grandes entreprises sur un marché ou dans un secteur d'activité, les normes institutionnelles et les réglementations, ou bien encore les préférences des consommateurs et de la société et les normes éthiques sont autant de facteurs qui influent sur l'adoption des technologies (OCDE, 2018<sup>[3]</sup>). En outre, il faut disposer des compétences nécessaires et procéder aux changements organisationnels requis pour que la technologie numérique puisse être mise en place. Il se pourrait même que les robots contribuent à empêcher les pertes d'emplois dues à la délocalisation dans certaines économies développées, en réduisant la nécessité de relocaliser certaines activités (De Backer et al., 2018<sup>[4]</sup>).

La probabilité d'automatisation n'est pas également répartie entre pays, régions et groupes socio-démographiques. Par exemple, d'importantes disparités géographiques existent à la fois en ce qui concerne la probabilité de création d'emplois à la faveur du numérique et d'automatisation des tâches dans de nombreux pays. Cela implique que la transformation numérique est de nature à accentuer les inégalités entre les régions, les nouveaux emplois n'étant pas créés là où d'autres ont été perdus (Sorbe, Gal et Millot, 2018<sup>[5]</sup>). Des données recueillies aux États-Unis montrent que l'émergence de nouveaux secteurs d'activité a lieu principalement dans des agglomérations disposant d'une abondante main-d'œuvre très qualifiée (Berger et Frey, 2015<sup>[6]</sup>), et que les régions qui donnent le plus de prise à la robotisation ont pu en observer diverses conséquences négatives sur l'emploi et les salaires (Acemoglu et Restrepo, 2017<sup>[7]</sup>). Cela rejoint la conclusion que les régions les moins exposées au risque d'automatisation comptent une plus forte proportion de travailleurs diplômés de l'enseignement supérieur, une part plus importante d'emplois dans les services et un taux élevé d'urbanisation (OCDE, 2018<sup>[8]</sup>).

Si l'on examine les chiffres relatifs aux créations et destructions d'emplois au cours de la dernière décennie, on constate que la transformation numérique a contribué à la création d'emplois dans les pays de l'OCDE. Entre 2006 et 2016, l'emploi total dans la zone OCDE a augmenté de 6.9 %, soit un gain net de quelque 8 millions d'emplois. La transformation numérique a peut-être détruit certains emplois, mais les secteurs à forte intensité numérique (Calvino et al., 2018<sup>[9]</sup>) ont été à l'origine de 2 % de ces gains nets, soit 16 millions d'emplois (graphique 5.2). Ce résultat corrobore l'hypothèse théorique selon laquelle, outre la création d'emplois directs, l'investissement dans les TIC ou leur utilisation devrait aboutir à la création d'emplois indirects sous l'effet des gains de productivité, de la baisse des prix et de l'offre de nouveaux produits qui suscitent une augmentation de la demande finale et, à terme, de l'emploi (OCDE, 2016<sup>[10]</sup>). Contrairement à la création d'emplois dans les secteurs à forte intensité numérique, la grande majorité des destructions d'emplois qui se sont produites pendant la même période dans certains pays se concentrent dans des secteurs d'intensité numérique faible ou moyenne.

**Graphique 5.2. Les secteurs à forte intensité numérique contribuent à la création d'emplois**

Contribution à la variation de l'emploi total en fonction de l'intensité numérique des secteurs, 2006-16



Notes : StatLink contient plus de données. Voir les notes de chapitre<sup>2</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[11]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, basé sur les calculs de l'OCDE à partir de la base de données STAN de l'OCDE, [oe.cd/stan-fr](https://oe.cd/stan-fr) ; Statistiques sur les comptes nationaux ; sources nationales et OCDE, *Base de données mondiale d'entrées-sorties*, [oe.cd/icio](https://oe.cd/icio) (consultée en octobre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915202>

La création d'emplois combinée aux transformations probables et à la destruction possible d'emplois existants transforment le marché du travail. Les pouvoirs publics et les partenaires sociaux doivent faciliter la transition des travailleurs vers de nouveaux emplois. L'adaptation au progrès technologique et à de nouvelles formes d'organisation et d'emploi supposera de mener des politiques visant à faciliter la mobilité des travailleurs entre entreprises, secteurs d'activité, régions et métiers. Le bon fonctionnement du marché du travail est une condition importante pour permettre le passage des travailleurs à de nouveaux emplois. La Stratégie de l'OCDE pour l'emploi de 2018 prodigue des conseils sur la façon d'améliorer la situation sur le marché du travail le long de trois axes : des emplois plus

## 5. OFFRIR À TOUS DES EMPLOIS DE QUALITÉ

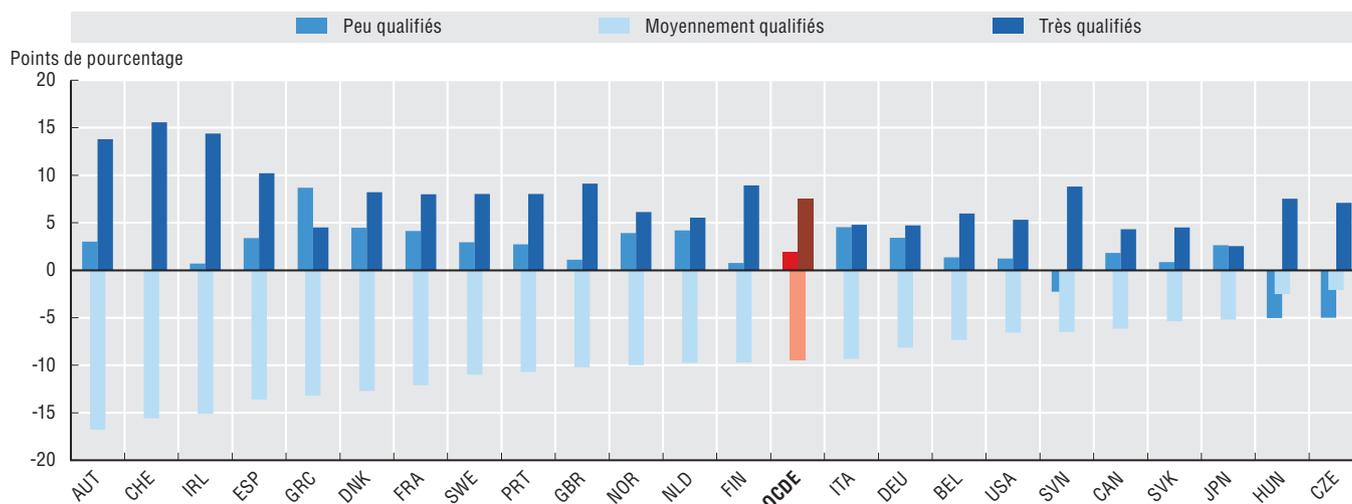
nombreux et de meilleure qualité ; des marchés du travail inclusifs ; et l'adaptabilité et la résilience. Ces deux qualités sont particulièrement importantes dans le contexte de la transformation numérique qui exige de la flexibilité de la part des entreprises et de la mobilité de la part des travailleurs, des investissements dans les compétences et la formation, l'offre de salaires minimums correctement fixés et de filets de sécurité sociale adaptés, associés à de solides politiques d'activation, à un soutien ciblé en faveur des travailleurs privés d'emploi, à un dialogue sociale et à des négociations collectives à différents niveaux (OCDE, 2018<sup>[12]</sup>).

### Préparer les travailleurs aux nouveaux emplois et aux transformations des emplois existants

La plupart des pays de l'OCDE, au cours des vingt dernières années, ont ainsi vu leur marché du travail se polariser, la part relative des emplois très qualifiés (et, dans une certaine mesure des emplois peu qualifiés) augmentant tandis que celle des emplois moyennement qualifiés allait diminuant (graphique 5.3). Cette évolution cadre avec le constat que la demande de compétences cognitives supérieures (expression écrite et orale, maîtrise des savoirs fondamentaux, capacités de raisonnement et de résolution de problèmes complexes) a augmenté en dix ans, alors que la demande d'aptitude aux tâches répétitives et physiques a considérablement diminué (OCDE, 2019<sup>[13]</sup>).

**Graphique 5.3. Les marchés du travail se polarisent dans presque tous les pays de l'OCDE**

Variation en points de pourcentage de la part dans l'emploi total, par niveau de compétences, 1995-2015



Note : Voir les notes de chapitre<sup>3</sup>.

Source : OCDE (2017<sup>[14]</sup>), Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2017, [https://doi.org/10.1787/empl\\_outlook-2017-fr](https://doi.org/10.1787/empl_outlook-2017-fr).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933914898>

Les travailleurs qui ont le plus de chances de saisir les opportunités d'emplois très qualifiés, notamment dans les secteurs à forte intensité numérique, sont ceux dotés de compétences qui viennent compléter la technologie et qui sont capables d'accomplir des tâches non répétitives. À l'avenir, ceux qui pourraient payer le plus lourd tribut à la transformation numérique sont les travailleurs peu qualifiés titulaires d'emplois exposés à l'automatisation, à l'intensification de la concurrence livrée par les travailleurs moyennement qualifiés et aux difficultés pour s'adapter aux nouvelles exigences en matière de compétences (OCDE, 2017<sup>[14]</sup>).

Quel que soit le niveau de compétences, il est important de veiller à ce que les travailleurs tirent parti des gains de productivité associés à la transformation numérique. Cela n'a pas toujours été le cas au cours de ces vingt dernières années, car la progression du salaire médian réel dans la plupart des pays de l'OCDE a été dissociée de la hausse globale de la productivité du travail (OCDE, 2018<sup>[15]</sup>). Aussi, les gains de productivité ne semblent plus automatiquement se traduire par une augmentation des salaires de l'ensemble des travailleurs.

Pour que la situation soit favorable aux travailleurs, il est impératif de promouvoir la transition efficace et équitable des emplois en perte de vitesse vers ceux qui ont le vent en poupe, par exemple en trouvant le juste équilibre entre flexibilité des entreprises et mobilité des travailleurs, d'une part, et stabilité des emplois d'autre part, notamment par le dialogue social (OCDE, 2018<sub>[12]</sub>). Ces paramètres incluent la facilité dont disposent les entrepreneurs pour créer une activité ou la liquider, celle dont disposent les entreprises pour adapter leurs effectifs en fonction de l'évolution de l'activité, et celle des salariés à changer d'entreprise et de lieu géographique pour trouver des emplois correspondant mieux à leurs compétences et à leurs ambitions de manière à améliorer leurs perspectives professionnelles. Le fonctionnement et la réglementation des marchés financiers, du logement et des produits ont également leur importance, notamment par le biais des politiques régissant les entrées et sorties.

Les politiques et les institutions du marché du travail jouent également un rôle important dans la mesure où elles déterminent la flexibilité dont bénéficient les entreprises pour ajuster leur main-d'œuvre (tout en offrant aux travailleurs une protection adéquate) et la facilité avec laquelle les travailleurs peuvent passer d'une entreprise à l'autre. Cette dernière dépend pour une large part de la transférabilité des compétences, de la portabilité des droits acquis, de l'offre de services d'emploi efficaces et de l'existence de programmes actifs du marché du travail pour faciliter les transitions professionnelles. La mobilité des travailleurs est également fonction des incitations salariales qui leur sont proposées pour les encourager à passer d'entreprises à faible productivité à des entreprises à forte productivité. D'où l'importance de laisser aux entreprises une marge suffisante pour ajuster les salaires en fonction de la conjoncture, en particulier dans les pays où la négociation collective intervient avant tout au niveau sectoriel ou national. Enfin, il importe aussi de concevoir des politiques d'éducation et de formation susceptibles de faciliter le passage d'un métier à un autre, tout en offrant des emplois de qualité qui permettent aux travailleurs de faire le meilleur usage possible de leurs compétences et de percevoir une rémunération attractive.

### Procurer aux travailleurs une panoplie de compétences pour réussir dans le monde numérique du travail

Les travailleurs doivent posséder les bonnes compétences pour réussir dans un environnement professionnel à fort contenu technologique et être prêts à aborder des emplois nouveaux et en mutation. Les éléments réunis soulignent l'importance des compétences cognitives telles que la maîtrise des savoirs fondamentaux et la résolution de problèmes pour pouvoir prospérer dans l'économie mondiale numérique et interconnectée, tous secteurs confondus (Grundke et al., 2017<sub>[16]</sub>; Grundke et al., 2018<sub>[17]</sub>). Un large consensus se dégage pour reconnaître l'importance critique des compétences transversales, telles que la réflexion critique et créative, la résolution de problèmes, la capacité à prendre des décisions éclairées tout en utilisant la technologie, et le travail collaboratif.

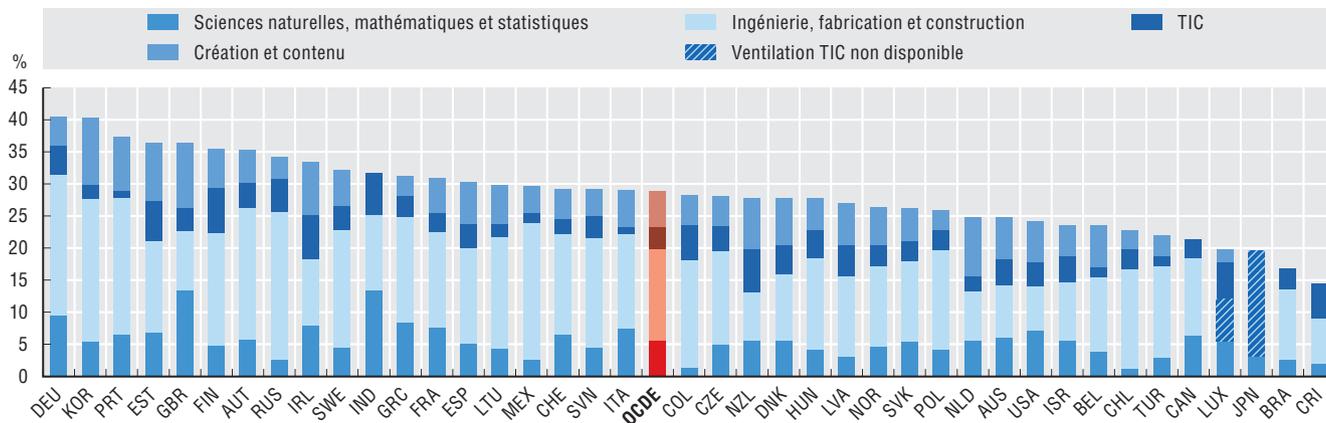
Dans le même temps, l'acquisition de ces compétences ne doit pas se faire au détriment des connaissances de fond, car évoluer dans un environnement numérique suppose un haut niveau de maîtrise du contenu (OCDE, 2019<sub>[13]</sub>). En outre, la numérisation des postes de travail devrait s'accompagner de complémentarités croissantes entre la technologie et les travailleurs, de nature à favoriser un usage plus poussé des compétences cognitives, par exemple des compétences avancées en calcul. Enfin, une plus grande liberté dans la planification et l'organisation du travail, liée au fait que les tâches répétitives devraient reculer dans bien des métiers, suppose de meilleures capacités de gestion et de communication et la capacité à bien travailler en équipe (OCDE, 2019<sub>[13]</sub>).

En dépit de l'incertitude qui entoure l'ampleur réelle des changements dans les compétences qui seront nécessaires pour prospérer dans le monde numérique du travail, les compétences suivantes comptent parmi les plus importantes : compétences cognitives générales, notamment en calcul, à l'écrit et en TIC<sup>4</sup> ; des compétences complémentaires<sup>5</sup> telles que la résolution de problèmes complexes, la réflexion critique et créative, l'autonomie, l'aptitude à travailler en équipe, la capacité à nouer des interactions sociales complexes, l'intelligence émotionnelle, ainsi qu'une solide disposition pour l'apprentissage continu. De nombreux emplois, notamment dans les secteurs et les professions très dépendants du numérique, nécessitent aussi des compétences spécialisées en TIC<sup>6</sup> et/ou en données<sup>7</sup>, qui sont très demandées dans bien des pays (OCDE, 2018<sub>[18]</sub>).

Même si les compétences peuvent être acquises de multiples façons et à différents stades de la vie et du travail, l'enseignement primaire à supérieur est essentiel pour procurer les compétences qui formeront le soubassement de l'existence professionnelle, y compris dans la perspective de l'apprentissage tout au long de la vie. S'agissant du pourcentage de diplômés de l'enseignement supérieur dans les domaines d'études déterminants à l'ère du numérique, on constate d'importantes différences entre pays. La part des diplômés en TIC, science, mathématique, ingénierie et domaines d'études créatifs varie sensiblement, dépassant 40 % dans le pays qui se situe en haut du classement contre 20 % ou moins dans les pays où ce pourcentage est le plus faible (graphique 5.4).

### Graphique 5.4. Principaux domaines d'études en phase avec le monde numérique du travail

Diplômés de l'enseignement supérieur, par domaine d'études, en pourcentage de l'ensemble des diplômés de l'enseignement supérieur, 2016



Note : Voir les notes de chapitre<sup>8</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[11]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, basé sur les calculs de l'OCDE à partir de la Base de données de l'OCDE sur l'éducation, <http://www.oecd.org/fr/education/base-de-donnees.htm> (consultée en septembre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915221>

Certaines compétences sont particulièrement valorisées dans les environnements de travail numériques : les travailleurs dans les secteurs à forte composante numérique qui possèdent de solides compétences en science, technologie, ingénierie et mathématique et un sens aigu de l'organisation, de la gestion et de la communication ont tendance à être mieux rémunérés que dans les secteurs non numériques (Grundke et al., 2018<sup>[17]</sup>). En revanche, la transformation numérique semble exercer une pression à la baisse sur les salaires des travailleurs peu qualifiés (Acemoglu et Restrepo, 2017<sup>[7]</sup> ; Dauth et al., 2017<sup>[19]</sup> ; Graetz et Michaels, 2017<sup>[20]</sup> ; Nedelkoska et Quintini, 2018<sup>[2]</sup>).

Les salaires sont également influencés par les compétences que les travailleurs acquièrent en suivant une formation formelle ou un apprentissage tout au long de leur vie professionnelle. En moyenne, 8 % des travailleurs se forment en vue d'obtenir un diplôme formel, encore que cette formation ait tendance à entraîner une baisse des rémunérations, qui peut refléter le temps que les travailleurs consacrent aux cours et ne passent pas au travail. À l'inverse, 41 % suivent un apprentissage non formel, qui se traduit par un gain salarial de 11 %, et environ 70 % participent à des activités d'apprentissage informel, qui aboutissent à une progression salariale de 3.5 % (Quintini, 2019<sup>[21]</sup>).

Chacun doit avoir la possibilité d'acquérir les compétences recherchées, de les mettre à profit et de les améliorer en permanence. En commençant par l'éducation des jeunes enfants, il faut améliorer l'accessibilité, la qualité et l'équité de l'éducation des jeunes et de la formation des adultes tout au long de leur vie professionnelle, y compris en faisant un meilleur usage des technologies numériques au service de l'apprentissage en ligne (encadré 5.1).

Le catalogue des professions reconnues qui requièrent une formation formelle et les programmes d'études correspondants doivent évoluer dans une optique de long terme, et les conditions comme la qualité de l'enseignement doivent être améliorées. En outre, les politiques doivent aider les individus à s'orienter dans un environnement professionnel incertain et mouvant en livrant des informations exhaustives sur les compétences et les possibilités d'apprentissage ; en créant des possibilités

d'apprentissage flexibles et abordables pour les salariés comme pour les employeurs ; et en mettant en place des mécanismes garantissant la qualité et la crédibilité de l'apprentissage. Il importe également que les politiques menées favorisent la participation de tous, et notamment de ceux les plus exposés au risque de voir leurs compétences devenir obsolètes. Globalement, la volonté d'apprendre, qui est étroitement corrélée aux compétences cognitives, est un déterminant essentiel de la participation aux programmes de formation mais aussi de la capacité à tirer des enseignements de l'expérience et à accroître le potentiel de l'apprentissage en ligne (OCDE, 2019<sub>[13]</sub>).

#### **Encadré 5.1. Les outils d'apprentissage numérique pour les adultes et l'apprentissage tout au long de la vie**

Les technologies numériques ouvrent de nouvelles possibilités d'éducation et de formation. L'apprentissage numérique et l'éducation ouverte peuvent se décliner sous bien des formes (enseignement du premier cycle, du second cycle et supérieur, formation continue, formation courte et développement professionnel). Ils peuvent être dispensés par des établissements d'enseignement formels, par les entreprises ou par de nouveaux acteurs dans les domaines de l'éducation et de la formation. L'apprentissage numérique offre le potentiel d'abaisser les coûts de formation, d'accroître la flexibilité dans l'offre éducative et de mieux répondre aux besoins des individus (OCDE, 2019<sub>[13]</sub>). Apprentissage numérique et éducation ouverte s'avèrent très prometteurs pour stimuler la formation des adultes et l'apprentissage tout au long de la vie.

L'apprentissage en ligne est une forme d'apprentissage numérique, qui permet l'apprentissage à distance et est accessible à de nombreux étudiants. L'apprentissage en ligne peut inclure des tutoriels, des cours enregistrés, des ressources éducatives en ligne, ainsi que des cours privés en petits groupes et en ligne (SPOC) ou les cours en ligne ouverts et massifs (MOOC). Les MOOC ont beaucoup attiré l'attention ces dernières années, mais le retour sur expérience quant à leur potentiel d'éducation et de formation reste limité. D'autres formes d'apprentissage numérique sont examinées dans le chapitre 3 de cette publication.

Alors que les premiers MOOC connus étaient proposés par des établissements formels d'enseignement supérieur et portaient sur des matières traditionnelles, le nombre de MOOC qui visent à améliorer les compétences et à soutenir le développement professionnel a récemment augmenté. Certains de ces MOOC axés sur l'acquisition de compétences ont été créés par ou en coopération avec des multinationales qui participent à l'élaboration des programmes et s'engagent à reconnaître les certificats délivrés à l'issue d'un cours MOOC dans leurs processus de recrutement. Pour les entreprises, les MOOC peuvent constituer un moyen potentiellement rentable d'investir dans leurs salariés. Les utilisateurs de l'éducation ouverte sont principalement des salariés qui l'associent à l'enseignement formel et, dans une moindre mesure, des ouvriers (OCDE, 2016<sub>[22]</sub> ; OCDE, 2019<sub>[13]</sub>).

L'un des principaux écueils auquel se heurtent de nombreux MOOC tient au fait que les taux de réussite sont très faibles, et que les caractéristiques de participation et d'achèvement semblent reproduire celles de l'apprentissage hors ligne, à savoir que les personnes ayant un haut niveau d'études et de compétences sont plus susceptibles de suivre ces cours et de les terminer avec succès que celles peu qualifiées. On ne sait pas précisément si les MOOC réduiront ou au contraire amplifieront les inégalités en matière d'apprentissage des adultes (OCDE, 2019<sub>[13]</sub>). Pour les personnes qui suivent ces cours en ligne jusqu'à leur terme, leur validation et/ou leur reconnaissance posent encore problème, malgré de nombreuses approches innovantes de certification qui évoluent avec l'apprentissage numérique, comme les badges numériques, les nano et les micro-diplômes, et d'autres formes de certificats.

Sources : OCDE (2016<sub>[22]</sub>), *Massive Open Online Courses (MOOCs): Trends and Future Perspectives*, [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=EDU/CERI/CD/RD\(2016\)5&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=EDU/CERI/CD/RD(2016)5&docLanguage=En); OCDE (2019<sub>[13]</sub>), *Perspectives 2019 de l'OCDE sur les compétences*, <https://doi.org/10.1787/a0e29ca9-fr>.

Avec le développement et la diversification des offres et des formes d'éducation, de formation et d'apprentissage, une question essentielle à traiter concerne la conception et l'organisation de la certification des cours, y compris de ceux dispensés en ligne, afin d'offrir de la clarté aux entreprises

et aux individus et de faciliter la reconnaissance des compétences acquises de manière formelle et informelle. Dans de nombreux pays, le marché du travail se caractérise par une forte dispersion des compétences des diplômés ayant un niveau d'études comparable et exige des travailleurs des compétences de plus en plus poussées. En outre, les entreprises testent de plus en plus les compétences des candidats à l'embauche et accordent moins d'importance aux diplômes.

De même, les compétences acquises par les travailleurs par le biais de l'apprentissage non formel et informel sont rarement certifiées et rarement reconnues par d'autres employeurs, ce qui contribue probablement à affaiblir les incitations en faveur de l'apprentissage et la capacité des travailleurs à en tirer le meilleur profit (OCDE, 2019<sup>[13]</sup> ; Quintini, 2019<sup>[21]</sup>). Il est donc impératif d'élaborer de meilleurs mécanismes d'accréditation qui viendront compléter les diplômes traditionnels, y compris des certificats qui soient indépendants du nombre d'années d'études accomplies, et de s'acheminer vers une évaluation plus fiable des compétences plutôt que de miser uniquement sur une certification de la participation à des activités d'apprentissage (OCDE, 2019<sup>[13]</sup>).

Pour élaborer une approche globale de l'amélioration des systèmes d'éducation et de formation, les pouvoirs publics doivent faire des investissements stratégiques. Pour les y aider, la Stratégie de l'OCDE sur les compétences de 2019, actuellement en cours de réexamen, offre un cadre stratégique intégré et pangouvernemental pour aider les pays à cerner les forces et les faiblesses de leurs systèmes nationaux de compétences, à les comparer au niveau international et à élaborer des politiques propres à transformer de meilleures compétences en meilleurs emplois, en croissance économique et en inclusion sociale. Cette Stratégie identifie trois impératifs – apprentissage tout au long de la vie, renforcement de l'égalité des chances et des résultats et meilleur usage de la technologie numérique en tant qu'outil d'apprentissage. Elle préconise trois domaines d'action fondamentaux : 1) acquérir les compétences requises tout au long de la vie, 2) faire une utilisation efficace de ces compétences dans toutes les facettes du monde du travail et de la société, et 3) renforcer la gouvernance du système de compétences (OCDE, à paraître<sup>[23]</sup>).

En outre, une coordination entre les établissements d'enseignement et de formation, les employeurs, les partenaires sociaux et les institutions sociales est indispensable pour aboutir à des programmes d'enseignement et de formation davantage en phase avec l'évolution des besoins et à un meilleur ciblage des individus qui ont le plus besoin d'étoffer leurs connaissances. Cela devrait s'accompagner de services d'orientation indépendants de qualité, y compris en matière d'apprentissage tout au long de la vie, pour tous les travailleurs et chômeurs, pendant toute leur vie active.

### Se préparer à affronter le défi de la formation de masse

Les travailleurs peu qualifiés sont généralement ceux qui ont le plus besoin d'améliorer leurs compétences ou de se recycler, parce que leur emploi supporte un risque accru d'automatisation, du fait que les professions comportant des tâches répétitives requièrent généralement moins de compétences, bien que cette corrélation ne soit pas nécessairement très forte (Marcolin et Squicciarini, 2018<sup>[24]</sup>). À l'inverse, les travailleurs plus qualifiés tirent davantage parti des progrès technologiques parce que leurs compétences sont plus aisément transférables dans d'autres emplois ou complémentaires des technologies.

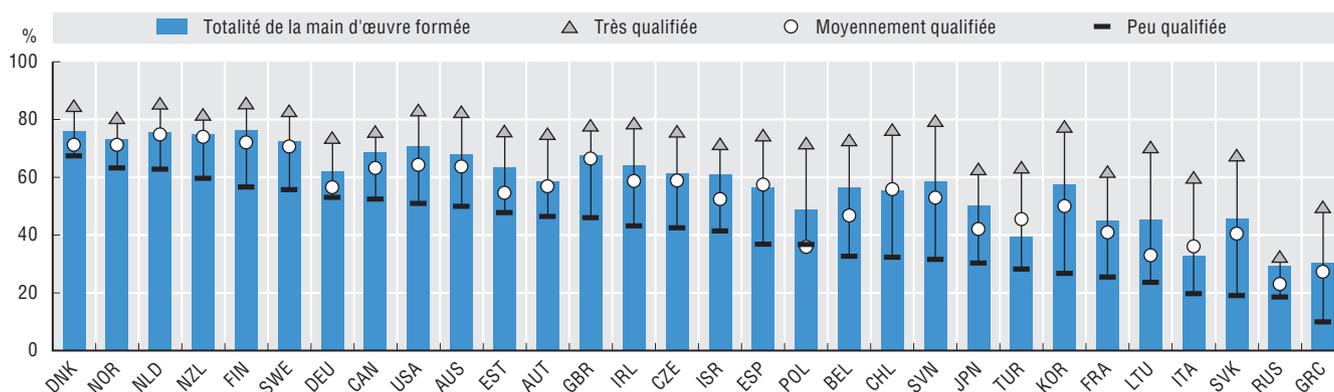
Néanmoins, les travailleurs peu qualifiés bénéficient moins d'une formation en entreprise que ceux moyennement et très qualifiés (graphique 5.5). Cela peut s'expliquer en partie par l'existence d'obstacles qui freinent la participation des travailleurs peu qualifiés à l'apprentissage des adultes, notamment un déficit de compétences fondamentales nécessaires pour accéder à ces formations, le manque de temps et de motivation (OCDE, 2019<sup>[25]</sup>). Des progrès sensibles pourraient être réalisés si la fraction des travailleurs peu qualifiés bénéficiant d'une formation en entreprise (40 %) était portée au niveau de celle des travailleurs très qualifiés (73 %), notamment parce que la formation des travailleurs peu qualifiés peut accroître grandement la diffusion et l'usage des technologies numériques dans les entreprises et générer des gains de productivité (voir le chapitre 3) (Andrews, Nicoletti et Timiliotis, 2018<sup>[26]</sup>).

Face à une probabilité accrue d'automatisation, les travailleurs peu qualifiés se heurtent aussi à de plus grandes difficultés pour se tourner vers des professions moins touchées par l'automatisation que les travailleurs très qualifiés. Toutefois, le recyclage des travailleurs peu qualifiés coûterait moins cher que

celui de leurs collègues très qualifiés si l'on tient compte du coût d'opportunité de la formation. D'une part, les travailleurs très qualifiés changent plus facilement d'emploi que ceux peu qualifiés, parce que les écarts de compétences, sur le plan cognitif<sup>10</sup>, entre différentes professions très qualifiées sont plus faibles qu'entre différentes professions peu qualifiées et qu'entre des professions moyennement qualifiées et très qualifiées (Bechichi et al., 2018<sup>[28]</sup>). D'autre part, le passage d'un travailleur très qualifié d'un emploi à haut risque d'automatisation à un emploi à faible risque d'automatisation est plus coûteux que pour un travailleur peu qualifié, notamment parce que le coût d'opportunité généré lorsqu'un travailleur très qualifié quitte son emploi pour suivre une formation est plus élevé que pour un travailleur peu qualifié (Marcolin, Squicciarini et Jamet, 2019<sup>[29]</sup>).

### Graphique 5.5. Les travailleurs peu qualifiés sont moins nombreux à recevoir une formation que les travailleurs moyennement et très qualifiés

Travailleurs bénéficiant d'une formation en entreprise, par niveau de compétence, en pourcentage des travailleurs dans chaque niveau de compétences, 2012 ou 2015



Note : Voir les notes de chapitre<sup>9</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[11]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, basé sur les calculs de l'OCDE à partir de OCDE<sup>[27]</sup>, *Évaluation des compétences des adultes (PIAAC)*, [www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis](http://www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis) (consultée en octobre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915240>

Le passage à des professions présentant une probabilité faible ou moyenne d'automatisation semble être possible pour tous les travailleurs, mais n'est pas toujours acceptable dans la mesure où il peut parfois occasionner d'importantes pertes de capital humain et/ou baisses de salaires. Après une période de recyclage de six mois ou moins, les travailleurs dans pratiquement toutes les professions pourraient opter pour un autre emploi qui exige des compétences cognitives et pratiques ainsi que des connaissances relativement similaires. Néanmoins, une transition possible n'est pas forcément acceptable. De fait, lorsque les efforts de formation ne dépassent pas un an, rares sont les reconversions acceptables pour les professions peu qualifiées, car toutes les autres professions se caractérisent par des exigences plus élevées en termes de compétences. Les reconversions acceptables dans les professions très qualifiées sont également rares, notamment parce que plusieurs nouveaux emplois possibles impliqueraient d'importantes baisses de salaires ou l'acceptation de postes pour lesquels les travailleurs sont surqualifiés (Squicciarini et Jamet, 2019<sup>[30]</sup>).

Tous les travailleurs et individus qui cherchent un emploi devraient avoir la possibilité d'entretenir et d'améliorer leurs compétences et/ou de se requalifier, que ce soit par un apprentissage structuré ou informel. Faire de l'apprentissage tout au long de la vie une réalité, en particulier chez les moins qualifiés d'entre eux, implique d'intervenir sur plusieurs fronts, et notamment de renforcer les incitations à investir dans la formation (compte personnel de formation, droit individuel à la formation continue, par exemple), d'assurer par des mécanismes adéquats la portabilité entre les entreprises des droits à la formation acquis, afin qu'ils ne soient pas perdus quand les travailleurs changent d'emploi. En outre, il est important de motiver les travailleurs et de supprimer les contraintes, notamment de temps, afin d'accroître la participation à l'éducation et à la formation. C'est également important pour les travailleurs atypiques qui peuvent se heurter à des obstacles spécifiques pour accéder aux offres d'apprentissage tout au long de la vie et qui participent souvent moins aux formations que les travailleurs réguliers.

Les systèmes de formation des adultes de qualité jouent un rôle décisif pour que les travailleurs, tous âges et niveaux de compétences confondus, puissent recevoir la formation dont ils ont besoin pour faire face aux changements et saisir les nouvelles opportunités. L'apprentissage des adultes demeure le maillon faible du dispositif d'apprentissage tout au long de la vie. Le taux moyen de participation à l'apprentissage des adultes n'est que d'environ 40 % dans les pays de l'OCDE. Ce pourcentage est encore plus faible parmi ceux qui ont le plus besoin d'améliorer leurs compétences ou de se requalifier : la participation des personnes peu qualifiées est inférieure de 23 points de pourcentage à celle des personnes moyennement et très qualifiées. Il est dans l'intérêt des entreprises de comprendre les besoins de formation de leurs salariés, mais seulement deux entreprises sur trois en moyenne évaluent leurs besoins futurs en compétences et celles qui le font n'adaptent pas toujours leur politique de formation en fonction des résultats de cette évaluation. Ces lacunes devraient accroître les pressions pour que les systèmes d'apprentissage des adultes produisent de bons résultats (OCDE, 2019<sub>[25]</sub>).

Les politiques publiques peuvent améliorer l'efficacité des systèmes d'apprentissage des adultes par les actions suivantes :

- rendre les systèmes d'apprentissage des adultes plus inclusifs, par exemple en améliorant l'information et l'orientation, en concevant une offre d'apprentissage plus flexible et en reconnaissant les initiatives passées d'éducation et de formation
- aligner plus étroitement l'apprentissage des adultes sur les besoins en compétences, en communiquant des informations de qualité sur ces besoins afin d'influer sur les systèmes de formation
- rehausser la qualité de la formation, par exemple en définissant des critères de qualité et en assurant leur suivi, en veillant à ce que la formation donne lieu à une certification, et en procédant à une évaluation périodique des programmes d'apprentissage des adultes
- mobiliser des moyens financiers suffisants, y compris en sollicitant les employeurs et les participants, parallèlement aux pouvoirs publics, afin qu'ils contribuent aux coûts de formation à hauteur des avantages qu'ils en retirent
- améliorer la gouvernance pour aboutir à une coordination horizontale et verticale efficace en matière d'apprentissage des adultes au sein de l'administration, et renforcer la coopération avec les partenaires sociaux et d'autres parties prenantes (OCDE, 2019<sub>[25]</sub>)
- inciter à apprendre, renforcer les mécanismes de validation et de certification des compétences, et encourager l'avènement de marchés de l'éducation et de la formation qui répondent aux besoins des adultes (OCDE, 2019<sub>[13]</sub>).

L'ampleur du défi de doter chacun des compétences requises pour réussir dans le monde numérique du travail dépasse les capacités des pouvoirs publics. Considéré isolément, le coût total du recyclage de tous les travailleurs titulaires d'un emploi exposé à un risque élevé d'automatisation dans un pays donné peut sembler considérable (Marcolin, Squicciarini et Jamet, 2019<sub>[29]</sub>). Toutefois, ce coût n'a pas à être supporté en une seule fois, car les pertes d'emplois dans les professions à haut risque d'automatisation seront probablement progressives. Surtout, les pays doivent encore déterminer comment répartir le coût entre employeurs, pouvoirs publics et travailleurs. Enfin, l'argent n'est pas la seule question. Par exemple, les pouvoirs publics devraient encourager les employeurs à investir dans la formation, inciter le secteur privé à investir dans le développement de compétences transférables, intégrer l'apprentissage en milieu professionnel dans les programmes d'enseignement et faire en sorte que les individus aient davantage de latitude dans le choix de leurs activités d'apprentissage.

### Améliorer la protection sociale pour faire en sorte qu'aucun travailleur ne soit laissé de côté

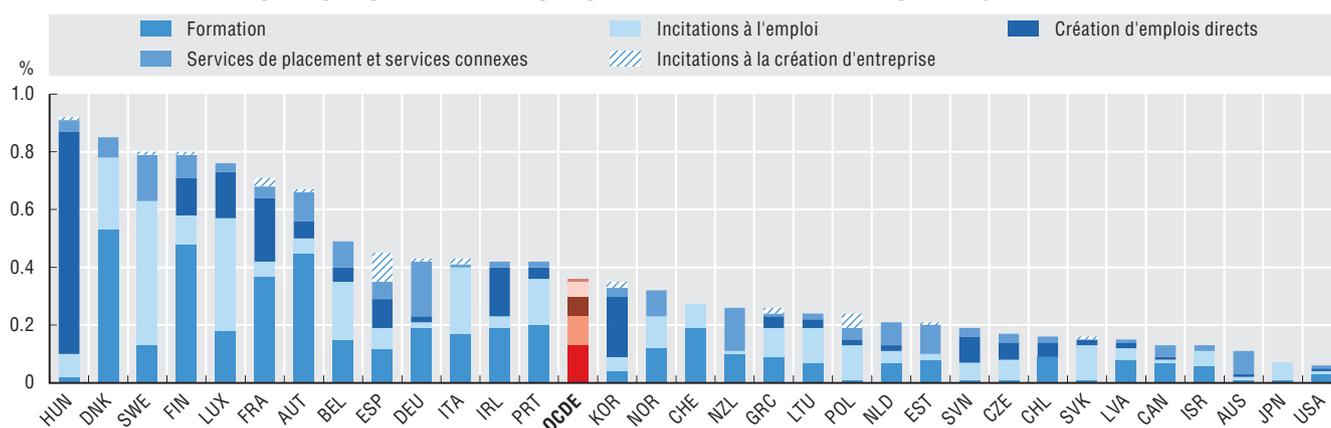
Tous les travailleurs qui s'orientent vers un nouveau métier ou qui tentent de rejoindre le marché du travail pour la première fois ou à l'issue d'une période de chômage ne trouveront pas forcément un nouveau emploi immédiatement. Il est donc essentiel de prévoir une protection sociale suffisante pour offrir à tous, et notamment aux travailleurs ayant perdu leur emploi, une transition équitable et sans heurts. Un bon point de départ pour améliorer les perspectives d'emploi (ou de réemploi) et garantir un revenu, notamment pour les travailleurs dont l'emploi a été supprimé, est un système de programmes actifs et passifs du marché du travail, bien conçus et dotés de ressources adéquates, et mis en œuvre dans le cadre de stratégies nationales d'activation (OCDE, 2018<sub>[3]</sub>).

Les programmes actifs du marché du travail (PAMT) doivent offrir à tous les travailleurs qui ont perdu leur emploi un accès rapide à des services de recherche d'emploi de base, et cibler en particulier les travailleurs qui ont le plus besoin de services de reconversion ou de réemploi. Les dépenses publiques consacrées aux programmes actifs du marché du travail varient sensiblement d'un pays à l'autre et sont très faibles dans certains d'entre eux, eu égard aux importants effets de ces dépenses sur les services rendus aux travailleurs dont l'emploi a été supprimé, comme l'aide au retour à l'emploi (graphique 5.6). Les dépenses moyennes allouées à la formation des chômeurs et des travailleurs exposés à un risque de chômage involontaire dans les pays de l'OCDE représentent seulement 0.13 % du PIB, ce qui semble faible par rapport aux coûts estimés du recyclage des travailleurs qui occupent des emplois présentant une forte probabilité d'automatisation.

Certains travailleurs peuvent avoir besoin d'une aide temporaire sous la forme d'allocations de chômage. Un système d'indemnités de chômage bien conçu constitue une condition essentielle pour offrir une garantie de revenu suffisante. Les systèmes de garantie de ressources doivent être conçus dans le but d'assurer un revenu minimum et de compenser les pertes de revenus sans créer de désincitations au travail. Par exemple, l'offre d'un complément de salaire provisoire à ceux qui reprennent une activité rapidement en acceptant un nouvel emploi moins rémunéré peut être utile à cet égard (OCDE, 2018<sup>[31]</sup>).

**Graphique 5.6. Les dépenses consacrées aux politiques actives du marché du travail varient sensiblement entre pays**

Dépenses publiques consacrées aux politiques actives du marché du travail, en pourcentage du PIB, 2016



Note : Voir les notes de chapitre<sup>11</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[11]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, basé sur OCDE, *Base de données sur les programmes du marché du travail*, <https://doi.org/10.1787/0305a59d-en> (consultée en octobre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915259>

De façon générale, les pouvoirs publics peuvent être amenés à rendre les systèmes de protection sociale plus durables, efficaces et modulables. Alors que tant de pays peinent déjà à offrir une couverture sociale correcte à ceux qui exercent un emploi atypique (travailleurs temporaires, travailleurs indépendants, travailleurs à la demande, par exemple), l'avènement de marchés du travail liés à des plateformes pourrait accroître la charge qui pèse sur les systèmes de protection sociale (OCDE, 2018<sup>[31]</sup>).

De plus en plus de personnes ne travaillent que de manière occasionnelle ou cumulent plusieurs emplois et sources de revenus, alternant fréquemment des périodes de salariat avec des périodes de travail indépendant et d'inactivité. De nombreuses personnes exercent un emploi informel et ne sont pas protégées par les règles actuelles. Tout cela ajoute aux difficultés des systèmes de sécurité sociale actuels, qui reposent encore essentiellement sur le principe d'un travail à temps plein, régulier, exercé dans le cadre d'un contrat à durée indéterminée conclu avec un employeur unique. Il en résulte que davantage de travailleurs risquent de passer entre les mailles du filet – même si l'ampleur du problème qui se dessine reste difficile à prévoir à ce stade.

Plusieurs pays expérimentent diverses formes de revenu de base, un système qui, outre sa simplicité, présente l'avantage de ne laisser personne privé de soutien. Toutefois, un dispositif universel et inconditionnel apportant une aide significative, mais viable d'un point de vue budgétaire, supposerait

des hausses d'impôts et une diminution des prestations existantes, et s'avérerait dans bien des cas impropre à faire reculer la pauvreté. De plus, certaines catégories défavorisées perdraient au change dans le cas d'un remplacement de leurs prestations par un revenu de base, preuve que les mécanismes de protection sociale dénués de toute forme de ciblage ont leurs limites (OCDE, 2017<sup>[32]</sup>).

### Répondre aux préoccupations suscitées par les nouvelles formes de travail

Les nouveaux usages des technologies numériques et l'émergence de nouveaux modèles économiques, entre autres facteurs, ont donné naissance à des plateformes en ligne qui facilitent l'essor de nouvelles formes de travail par le biais de plateformes, comme le « travail collaboratif », les « petits boulots » ou d'autres types de travail à la demande. Les travailleurs sur les marchés des plateformes bénéficient souvent de faibles barrières à l'entrée et d'une grande flexibilité, qui peuvent faciliter l'intégration sur le marché du travail de groupes sous-représentés (et servir ainsi l'inclusivité). Ces nouveaux emplois prennent souvent des formes atypiques, et sont notamment exercés par des travailleurs indépendants ou à leur propre compte, et majoritairement à temps partiel. Cette catégorie hétérogène de travailleurs a connu une croissance rapide ces dernières années, mais on estime qu'elle ne représente encore qu'une très petite fraction de l'emploi total (OCDE, 2016<sup>[33]</sup> ; Schweltnus, 2019<sup>[34]</sup>). Il reste difficile de mesurer précisément la taille et les caractéristiques plus spécifiques de cette population (OCDE, 2019<sup>[11]</sup>).

La situation de ceux qui exercent un emploi atypique est extrêmement diverse, notamment sur le plan de la rémunération, de la sécurité de l'emploi et de la protection sociale. Par exemple, les travailleurs indépendants ont beaucoup plus de risques que les salariés d'être rémunérés au-dessous du salaire minimum (OCDE, 2018<sup>[3]</sup>). En outre, ces individus sont moins susceptibles d'être couverts par une convention collective ou par certaines dispositions de la réglementation du travail, bénéficient plus rarement de formations et sont soumis à davantage de tensions au travail. En outre, certaines plateformes ne se contentent pas de jouer le rôle d'intermédiaire ou de place de marché, mais participent à la fixation des prix, des horaires de travail ou des modalités détaillées de la prestation de services, ce qui peut brider la flexibilité et l'autonomie associées au travail indépendant véritable (OCDE, 2018<sup>[31]</sup>). Garantir à tous les travailleurs une situation favorable au regard de l'emploi nécessite de réexaminer la réglementation du marché du travail, de rendre la protection sociale plus durable, efficace et modulable, et de mieux faire entendre la voix des travailleurs. Dans certains cas, les nouveaux modèles économiques induits par le progrès technologique peuvent favoriser l'essor du travail indépendant déguisé, une problématique qui doit être traitée.

Différentes formes de travail par l'intermédiaire des plateformes peuvent être facilitées par la fiscalité et avoir des conséquences fiscales. Les impôts sur le travail représentent la principale catégorie de prélèvements dans la plupart des pays de l'OCDE. Aussi, les écarts de taux d'imposition entre types d'emploi peuvent avoir d'importantes répercussions sur le marché du travail et sur les recettes fiscales. D'une part, cela conduit à se demander dans quelle mesure les changements sur le marché du travail sont motivés par des considérations fiscales, et d'autre part si les systèmes fiscaux doivent s'adapter à la progression du travail atypique, et comment.

L'un des fondements de la théorie de la fiscalité optimale est le principe de neutralité : les responsables publics doivent faire en sorte que les systèmes fiscaux soient neutres quelles que soient les formes d'emploi. Néanmoins, atteindre cet objectif peut être compliqué si d'autres objectifs d'action prennent le pas sur la neutralité. Différentes formes de travail présentent différentes caractéristiques qui justifient un traitement fiscal différent, par exemple en termes de risque entrepreneurial, de droits aux prestations sociales et de dépenses professionnelles (Milanez, à paraître<sup>[35]</sup>). Toutefois, si certaines formes d'emploi donnent lieu à un coût du travail non salarié plus faible, il doit s'agir d'un choix délibéré (OCDE, 2018<sup>[31]</sup>).

Sachant que des groupes semblent être surreprésentés dans l'emploi atypique (essentiellement les femmes, les jeunes, les travailleurs peu qualifiés ou handicapés, ceux employés par de petites entreprises et les migrants), augmenter la qualité des emplois à la demande peut contribuer à atténuer le risque de segmentation croissante du marché du travail. La conception proprement dite des marchés des plateformes, et notamment les systèmes de publication d'avis et de réputation, peuvent aussi avoir des effets délétères, par l'érection de barrières à l'entrée, qui doivent être traités, par exemple en augmentant la portabilité de la réputation entre plateformes (OCDE, 2016<sup>[33]</sup>). Si les entreprises ont recours à ces

formes de travail pour se soustraire à leurs obligations fiscales ou financières, on pourrait voir s'opérer un transfert des responsabilités fiscales des employeurs vers les pouvoirs publics et les particuliers.

La transformation numérique étant susceptible de donner un nouvel essor aux formes de travail atypiques, de nombreux travailleurs pourraient voir leur situation professionnelle se précariser. Il est possible que beaucoup d'entre eux ne soient plus couverts du tout par les règles de recrutement et de licenciement applicables aux contrats à durée indéterminée. Des dispositions plus flexibles s'appliquent souvent à la place (par exemple dans le cas du travail temporaire, ou des emplois économiquement dépendants) quand les travailleurs ne sont pas totalement exclus du champ de la législation de protection de l'emploi (les indépendants par exemple). Pour certaines des nouvelles formes de travail, il est même malaisé de déterminer le statut des travailleurs, l'employeur et les règles applicables.

Dans certains cas, les pouvoirs publics peuvent être amenés à envisager l'opportunité d'étendre les systèmes de prélèvements et de prestations et/ou de les adapter aux nouvelles formes de travail afin que tous les travailleurs bénéficient d'un minimum de protection et que les différentes sources dont ils tirent leurs revenus soient intégrées à la fiscalité. La portabilité des droits de sécurité sociale peut contribuer à empêcher la perte des droits acquis quand les travailleurs changent d'emploi ou de type de contrat, quittent le marché du travail ou y reviennent. Les pouvoirs publics auront sans doute à étendre le rôle des régimes non contributifs de sorte que nul ne se retrouve totalement dépourvu de protection sociale du fait de sa situation contractuelle. Enfin, il convient de réexaminer la réglementation du marché du travail et de la politique fiscale pour s'assurer de leur neutralité à l'égard des diverses formes d'emploi et éviter les formes d'emploi atypiques qui génèrent des dépendances. En outre, il est important d'éviter l'arbitrage réglementaire, qui ferait que les employeurs et les travailleurs opteraient pour des contrats atypiques uniquement pour contourner les taxes et règlements applicables aux contrats réguliers.

Les pays devront veiller non seulement à ce que la réglementation existante soit dûment appliquée, mais aussi reconsidérer leur cadre juridique pour déterminer s'il doit être mis à jour et/ou adapté afin que tous les travailleurs, indépendamment de la nature de leur contrat de travail, bénéficient de droits, de prestations et de protections. Il s'agit notamment de la législation de protection de l'emploi, de la législation relative au salaire minimum, de la réglementation du temps de travail et des règles destinées à protéger la sécurité et la santé des travailleurs. Les pays devraient aussi réfléchir aux moyens de mieux appliquer la réglementation face aux nouveaux modèles économiques, et aux mesures législatives et réglementaires complémentaires qui pourraient y contribuer.

Enfin, les pouvoirs publics peuvent encourager le dialogue social et la négociation collective. Devancer les défis et opportunités de demain, trouver des solutions, anticiper le changement et façonner le monde du travail à venir : tout cela se fera plus facilement et efficacement si les employeurs, les travailleurs et leurs représentants entretiennent des rapports étroits avec les pouvoirs publics dans un esprit de coopération et de confiance mutuelle. Il convient d'observer que depuis les années 80, la représentation et la négociation collectives sont en perte de vitesse dans l'OCDE, l'affiliation syndicale tombant de 30 % à 17 % et la proportion de travailleurs couverts par une convention collective de 45 % à 33 %. Les formes d'emploi reposant sur des plateformes rendent plus difficile encore l'organisation et le renforcement d'une représentation collective car les individus travaillent de plus en plus souvent seuls, isolés les uns des autres par la distance physique, la langue et le statut juridique ou par le défaut d'information, et dans de nombreux pays les travailleurs indépendants ne peuvent pas se syndiquer sous peine d'enfreindre le droit de la concurrence (OCDE, 2018<sup>[31]</sup>). Il est important pour la suite de trouver comment promouvoir la représentation des travailleurs dans un monde où la flexibilisation de l'emploi pourrait devenir courante.

## Notes

### Israël

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

- Graphique 5.1 : Les emplois sont confrontés à une forte probabilité d'automatisation lorsque la probabilité qu'ils soient automatisés est de 70 % au moins. Les emplois qui risquent d'être profondément remaniés sont ceux dont la probabilité d'automatisation est estimée entre 50 et 70 %. Les données proviennent de (Nedelkoska et Quintini, 2018<sup>[2]</sup>). Les données concernant les 23 pays issus de la première série de l'évaluation PIAAC se rapportent à l'année 2012 : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique (Flandres), Canada, Corée, Danemark, Espagne, Estonie, États-Unis, Fédération de Russie (hors Moscou), Finlande, France, Irlande, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, République slovaque, République tchèque, Royaume-Uni (Angleterre et Irlande du Nord) et Suède. Les données concernant les pays restants se rapportent à 2015 et proviennent de la deuxième série de la première vague de l'évaluation PIAAC. Pour la Fédération de Russie, l'échantillon PIAAC n'inclut pas la population de l'agglomération moscovite. Par conséquent, les données publiques ne représentent pas toute la population âgée de 16 à 65 ans, mais la population de la Fédération de Russie hors celle qui réside dans l'agglomération moscovite.

Note de la Turquie

Les informations figurant dans ce document qui font 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 ».

Note de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de l'Union 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.

- Graphique 5.2 : L'intensité numérique est définie selon la taxonomie décrite dans (Calvino et al., 2018<sup>[9]</sup>). Pour le Costa Rica, le Brésil, la Fédération de Russie, l'Inde, l'Indonésie et la République populaire de Chine, les données se rapportent à la période 2006-15. Les secteurs à intensité numérique faible sont définis selon la CITI Rév.4 : Agriculture, chasse, sylviculture et pêche (Divisions 01 à 03), Activités extractives (05 à 09), Produits alimentaires, boissons et tabac (10 à 12), Électricité, gaz et distribution d'eau ; assainissement, gestion des déchets et activités de remise en état (35 à 39), Construction (41 to 43), Transport et entreposage (49 à 53), Hébergement et services de restauration (55 à 56), Activités immobilières (68) et Activités des ménages privés employant du personnel domestique ; Activités non différenciées des ménages privés pour usage propre (97 à 98). Les secteurs à intensité numérique faible-moyenne incluent : Fabrication de textiles, filature et tissage des textiles, fabrication de cuir et d'articles en cuir (CITI Rév. 4 Divisions 13 à 15), Fabrication de produits chimiques, de caoutchouc, de produits minéraux et d'autres produits minéraux non métalliques (19 à 23), Produits métallurgiques de base et ouvrages en matériaux, sauf machines et matériel (24 à 25), Éducation (85), Santé et activités d'action sociale (86 à 88). Les secteurs à intensité numérique moyenne-élevée incluent : Articles en bois et en papier ; imprimerie (CITI Rév. 4 Divisions 16 à 18), Machines et matériel (26 à 28), Meubles ; autres activités de fabrication ; réparation et installation de machines et de matériel (31 à 33), Commerce de gros et de détail, réparation de véhicules automobiles et de motocycles (45 à 47), Activités d'édition, de programmation et de diffusion (58 à 60), Administration publique et défense ; sécurité sociale obligatoire (84) et Arts, spectacles et loisirs (90 à 93). Les secteurs à intensité numérique élevée incluent : Matériels de transport (CITI Rév. 4 Divisions 29 à 30), Télécommunications (61), programmation informatique et autres activités de services d'information (62 à 63), Activités financières et d'assurances (64 à 66), Activités professionnelles, scientifiques et techniques ; Activités de services administratifs et d'appui (69 à 82) et Autres activités de services (94 à 96).
- Graphique 5.3 : Les professions très qualifiées comprennent les emplois classés dans les grands groupes 1, 2 et 3 de la CITEP-88, autrement dit : Membres de l'exécutif et des corps législatifs, cadres supérieurs de l'administration publique, dirigeants et cadres supérieurs d'entreprise (groupe 1), Professions intellectuelles et scientifiques (groupe 2),

et Professions intermédiaires (groupe 3). Les professions moyennement qualifiées comprennent les emplois classés dans les grands groupes 4, 7, et 8, à savoir : Employés de type administratif (groupe 4), Artisans et ouvriers des métiers de type artisanal (groupe 7), et Conducteurs d'installations et de machines et ouvriers de l'assemblage (groupe 8) ; les professions peu qualifiées comprennent les emplois classés dans les grands groupes 5 et 9 : Personnel des services et vendeurs de magasin et de marché (groupe 5), et Ouvriers et employés non qualifiés (groupe 9). Comme l'agriculture, la pêche et les industries extractives n'ont pas été intégrées à l'analyse, les professions du groupe 6 (Agriculteurs et ouvriers qualifiés de l'agriculture et de la pêche) de la CITE-88 en ont également été exclues. Le graphique ci-dessus comprend 15 des 18 secteurs répertoriés. En sont exclus les secteurs suivants : Agriculture, chasse, sylviculture et pêche (1), Industries extractives (2), et Services collectifs, sociaux et personnels (18). Les données pour 1995 n'étant pas disponibles dans certains pays, une autre année marque le début de la période considérée pour ces derniers : 1996 pour la Norvège, la Slovénie et la Hongrie ; 1997 pour la Finlande, la Suède et la République tchèque ; 1998 pour la République slovaque. La moyenne de l'OCDE est une moyenne non pondérée simple des pays de l'OCDE retenus. Les données relatives au Japon pour la période considérée sont enregistrées dans quatre classifications sectorielles différentes et dans des catégories de professions très agrégées. a) La correspondance des données européennes de l'emploi entre la CITE-08 et la CITE-88 après 2010 a été établie au moyen d'une technique plusieurs-à-plusieurs. Celle-ci est décrite à l'annexe 3.A4 (OCDE, 2017<sup>[14]</sup>). Les données du Japon pour la période 1995-2010 ne sont pas prises en compte en raison d'une rupture structurelle des données. b) Les données sur l'emploi par profession et par secteur pour les États-Unis avant 2000 ont été calculées par interpolation au moyen des données professionnelles et sectorielles combinées de la période 2000-02, et mises en correspondance avec les totaux de contrôle par profession et par secteur pour les années 1995 à 1999. Les données sur l'emploi pour le Canada et les États-Unis ont été transposées des classifications professionnelles respectives (SOC 2000) aux classifications correspondantes de la CITE-88. c) Les données EFT-UE contiennent pour certains pays des ruptures structurelles qui ont été corrigées par l'application aux données antérieures à la rupture des taux de croissance annuelle moyenne après la rupture, par niveau de qualification (élevé, intermédiaire, faible). Les ajustements ont été réalisés pour toutes les ruptures établies de cet ordre dans le système de codage professionnel CITE entre 1995 et 2009, à savoir : Portugal (1998), Royaume-Uni (2001), France (2003), et Italie (2004). Les ruptures de données non établies pour la Finlande (2002) et l'Autriche (2004) n'ont pas été corrigées. d) Les données sectorielles sous-jacentes pour la Suisse sont classées conformément à la Nomenclature générale des activités économiques (NOGA 2008). Les données de la Suisse pour l'année 1995 sont calculées à partir de données représentatives du deuxième trimestre ; celles de 2015 sont une moyenne annuelle.

4. Les compétences en TIC utilisées au travail englobent notamment les connaissances informatiques de base, l'aptitude à communiquer et à rechercher des informations et la maîtrise des logiciels de bureautique.
5. Le concept de compétence implique la mobilisation de connaissances, d'aptitudes, d'attitudes et de valeurs afin de répondre à des demandes complexes (OCDE, 2018<sup>[36]</sup>).
6. Les spécialistes des TIC incluent les gestionnaires des services informatiques, les professionnels des TIC, les techniciens, et les ingénieurs électrotechniciens, les installateurs et réparateurs en électronique et télécommunications.
7. Les spécialistes des données incluent les mathématiciens, les actuaires, les statisticiens et les professionnels des réseaux et des bases de données.
8. Graphique 5.4 : Le domaine « Création et contenu » englobe les arts (y compris la conception graphique), le journalisme et l'information. Pour le Japon, le domaine « Création et contenu » n'est pas présenté faute de données disponibles.
9. Graphique 5.5 : Les pourcentages de personnes formées correspondent au ratio entre le total des personnes exerçant une activité qui possèdent un niveau donné de compétences et qui reçoivent une formation au moins une fois par an et le nombre de travailleurs d'un pays qui possèdent un niveau donné de compétences. La formation désigne l'enseignement formel, la formation en entreprise ou les deux, tels que définis par Squicciarini et al. (2015<sup>[37]</sup>). Les personnes peu qualifiées désignent les personnes qui n'ont pas fait d'études ou qui ont obtenu un diplôme correspondant au niveau 1 à 3C de la classification CITE de 1997 (si 3C est inférieur à deux ans). Les personnes moyennement qualifiées ont obtenu un diplôme de niveau 3C (supérieur à deux ans) à 4. Les personnes très qualifiées ont obtenu un diplôme de niveau supérieur à la catégorie 4. Les valeurs sont repondérées pour être représentatives de la population du pays. La main-d'œuvre totale formée désigne la proportion des travailleurs d'un pays qui ont suivi une formation au moins une fois dans l'année. Les données concernant les 23 pays suivants issus de la première série de l'évaluation PIAAC se rapportent à l'année 2012 : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique (Flandres), Canada, Corée, Danemark, Espagne, Estonie, États-Unis, Fédération de Russie (hors Moscou), Finlande, France, Irlande, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, République slovaque, République tchèque, Royaume-Uni (Angleterre et Irlande du Nord) et Suède. Les données concernant les pays restants se rapportent à 2015 et proviennent de la deuxième série de la première vague de l'évaluation PIAAC. Pour la Fédération de Russie, l'échantillon PIAAC n'inclut pas la population de l'agglomération moscovite. Par conséquent, les données publiques

ne représentent pas toute la population âgée de 16 à 65 ans, mais la population de la Fédération de Russie hors celle qui réside dans l'agglomération moscovite.

10. Les écarts de compétences entre différents emplois sont mesurés sur la base des besoins sous-jacents en compétences et du contenu des tâches de différents emplois.
11. Graphique 5.6 : Pour l'Espagne, l'Italie, la Grèce et le Luxembourg, les données se rapportent à 2015. Les données de l'OCDE relatives aux dépenses publiques consacrées aux marchés du travail reposent principalement sur les informations concernant les différents programmes du marché du travail figurant dans les budgets publics et dans les comptes et rapports annuels d'entités qui appliquent les programmes. Les dépenses publiques consacrées aux politiques du marché du travail se rapportent aux dépenses que les autorités publiques centrales et locales consacrent aux dispositifs qui visent les « personnes ciblées » suivantes : personnes au chômage (qui ne sont pas titulaires d'un emploi mais qui sont en recherche active), inactives (qui aimeraient travailler mais qui ne mènent pas une recherche active) ou titulaires d'un emploi mais qui risquent de le perdre. Les services de placement et les services connexes sont généralement proposés par le service public de l'emploi ou par d'autres organismes financés sur fonds publics. Ils englobent les services d'accompagnement vers l'emploi et de gestion des dossiers, la mise en relation avec les offres d'emploi, les services d'information, etc. La formation englobe la formation institutionnelle et sur le lieu de travail des personnes ciblées. Les incitations en faveur de l'emploi englobent les incitations pour lesquelles l'employeur prend en charge la majorité des coûts de main-d'œuvre, ainsi que les dispositifs de rotation/partage des emplois dans lesquels une personne ciblée remplace un salarié pendant une durée déterminée. La création d'emplois directs désigne les nouveaux emplois dans lesquels les coûts de main-d'œuvre sont en majorité financés sur fonds publics pendant une durée déterminée. Les incitations à la création d'entreprises incitent les personnes ciblées à créer leur entreprise ou à entamer une activité professionnelle indépendante.

## Références

- Acemoglu, D. et P. Restrepo (2017), « Robots and jobs: Evidence from US labor markets », *NBER Working Paper*, n° 23285, [7]  
<https://www.nber.org/papers/w23285>.
- Andrews, D., G. Nicoletti et C. Timiliotis (2018), « Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both? », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1476, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/7c542c16-en>. [26]
- Bechichi, N. et al. (2018), « Moving between jobs: An analysis of occupation distances and skill needs », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 52, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/d35017ee-en>. [28]
- Berger, T. et C. Frey (2015), « Industrial renewal in the 21st century: Evidence from US cities », *Regional Studies*, vol. 51, n° 3, pp. 404-413, <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2015.1100288>. [6]
- Calvino, F. et al. (2018), « A taxonomy of digital-intensive sectors », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2018/14, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/f404736a-en>. [9]
- Dauth, W. et al. (2017), « German robots: The impact of industrial robots on workers », *CEPR Discussion Paper* n° DP 12306. [19]
- De Backer, K. et al. (2018), « Industrial robotics and the global organisation of production », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2018/03, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/dd98ff58-en>. [4]
- Elliott, S. (2017), *Computers and the Future of Skill Demand*, La recherche et l'innovation dans l'enseignement, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264284395-en>. [1]
- Graetz, G. et G. Michaels (2017), « Robots at work », *CEP Discussion Paper*, n° 1335, [http://personal.lse.ac.uk/michaels/Graetz\\_Michaels\\_Robots.pdf](http://personal.lse.ac.uk/michaels/Graetz_Michaels_Robots.pdf). [20]
- Grundke, R. et al. (2018), « Which skills for the digital era?: Returns to skills analysis », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2018/09, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9a9479b5-en>. [17]
- Grundke, R. et al. (2017), « Skills and global value chains: A characterisation », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2017/05, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/cdb5de9b-en>. [16]
- Marcolin, L. et M. Squicciarini (2018), « To be (routine) or not to be (routine), that is the question: A cross-country task-based answer », *Industrial and Corporate Change*, dty020, <http://dx.doi.org/10.1093/icc/dty020>. [24]
- Marcolin, L., M. Squicciarini et S. Jamet (2019), « Occupational transitions: The cost of moving to a "safe haven" », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 61, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/6d3f9bff-en>. [29]

- Milanez, A. (à paraître), « The taxation of non-standard work », *Documents de travail de l'OCDE sur la fiscalité*, Éditions OCDE, Paris. [35]
- Nedelkoska, L. et G. Quintini (2018), « Automation, skills use and training », *Documents de travail de l'OCDE sur les affaires sociales, l'emploi et les migrations*, n° 202, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>. [2]
- OCDE (2019), *Getting Skills Right: Future-ready Adult Learning Systems*, Getting Skills Right, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264311756-en>. [25]
- OCDE (2019), *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>. [11]
- OCDE (2019), *Perspectives de l'OCDE sur les compétences 2019 : Prospérer dans un monde numérique*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/a0e29ca9-fr>. [13]
- OCDE (2018), « Découplage salaires-productivité : Quelles conséquences sur les politiques publiques? », in *Perspectives économiques de l'OCDE*, Volume 2018, Numéro 2, Éditions OCDE, Paris, [https://doi.org/10.1787/eco\\_outlook-v2018-2-3-fr](https://doi.org/10.1787/eco_outlook-v2018-2-3-fr). [15]
- OCDE (2018), *Des emplois de qualité pour tous dans un monde du travail en mutation - La Stratégie de l'OCDE pour l'emploi*, OCDE, Paris, <https://www.oecd.org/mcm/documents/C-MIN-2018-7-EN.pdf>. [12]
- OCDE (2018), *Job Creation and Local Economic Development 2018: Preparing for the Future of Work*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264305342-en>. [8]
- OCDE (2018), *Perspectives de l'économie numérique de l'OCDE 2017*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264282483-fr>. [18]
- OCDE (2018), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2018*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/g2g9ed68-fr>. [3]
- OCDE (2018), *Survey of Adult Skills (PIAAC) (base de données)* OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/skills/piaac> (consultée en septembre 2018). [27]
- OCDE (2018), *The Future of Education and Skills: Education 2030*, Éditions OCDE, Paris, [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf). [36]
- OCDE (2018), *The Future of Social Protection: What Works for Non-standard Workers?*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264306943-en>. [31]
- OCDE (2017), *Le revenu de base : que changerait-il ?*, Synthèse sur l'avenir du travail, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/fr/emploi/emp/Le-revenu-de-base-que-changerait-il-2017.pdf>. [32]
- OCDE (2017), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2017*, Éditions OCDE, Paris, [https://doi.org/10.1787/empl\\_outlook-2017-fr](https://doi.org/10.1787/empl_outlook-2017-fr). [14]
- OCDE (2016), « ICTs and jobs: Complements or substitutes? », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 259, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklzplhg-en>. [10]
- OCDE (2016), *Massive Open Online Courses (MOOCs): Trends and Future Perspectives*, OCDE, Paris, [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=EDU/CERI/CD/RD\(2016\)5&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=EDU/CERI/CD/RD(2016)5&docLanguage=En). [22]
- OCDE (2016), « New forms of work in the digital economy », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 260, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklt820x-en>. [33]
- OCDE (à paraître), *Projet de mise à jour de la Stratégie sur les compétences*, OCDE, Paris. [23]
- Quintini, G. (2019), « Returns to different forms of job-related training: Factoring in informal learning », *Documents de travail de l'OCDE sur les affaires sociales, l'emploi et les migrations*, n° 231, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/b21807e9-en>. [21]
- Schwellnus, C. (2019), « Gig economy platforms: Boon or bane? », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1550, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/fdb0570b-en>. [34]
- Sorbe, S., P. Gal et V. Millot (2018), « Can productivity still grow in service-based economies? Preliminary evidence and scoping for further research », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1531, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/4458ec7b-en>. [5]
- Squicciarini, M. et S. Jamet (2019), « Occupational mobility, skills and training needs », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 70, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/30a12738-en>. [30]
- Squicciarini, M., L. Marcolin et P. Horvát (2015), « Estimating cross-country investment in training: An experimental methodology using PIAAC data », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2015/09, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jrs3sftp8nw-en>. [37]



## Chapitre 6

# **PROMOUVOIR LA PROSPÉRITÉ SOCIALE**

### SOCIÉTÉ

Environ **12 %** des individus publient **des opinions en ligne sur des questions civiques ou politiques.**

12 %



✓ Utiliser les technologies numériques pour renforcer la participation à la vie civique et politique.



Parmi les jeunes, les hommes sont **plus de deux fois** plus nombreux que les femmes à **savoir programmer.**



✓ Lutter contre les fractures numériques liées notamment au sexe, à l'âge et au niveau d'études.

Environ **9 %** des jeunes de 15 ans sont **victimes de cyberharcèlement.**



✓ Mettre en balance les opportunités et les risques pour la santé mentale qui découlent de l'utilisation d'applications numériques.

**Les technologies numériques** sont utiles pour **agir sur des problématiques nationales et internationales**, par exemple améliorer la protection de l'environnement et l'offre de soins de santé pour tous.



✓ Exploiter les possibilités des technologies numériques pour relever de grands défis de société.

## PROMOUVOIR LA PROSPÉRITÉ SOCIALE : PRINCIPAUX ENJEUX DE L'ACTION PUBLIQUE

### *Lutter contre les fractures numériques pour favoriser la cohésion sociale*

- Les fractures liées au sexe, à l'âge, au niveau d'études et au niveau de revenu entravent l'inclusion numérique. Trente-deux pourcent des 55-65 ans n'ont aucune expérience informatique ou ont échoué aux tests de base dans les technologies de l'information et des communications (TIC), contre 5 % des 16-24 ans. Dans cette dernière tranche d'âge, dans l'OCDE, les hommes sont plus de deux fois plus nombreux que les femmes à savoir programmer.
- Favoriser l'acquisition de compétences élémentaires (c'est-à-dire à l'écrit et en calcul) pour tous, notamment en mettant en place des incitations, en facilitant l'accès à la formation des adultes et en améliorant la reconnaissance des compétences acquises après la formation initiale, de sorte que tout le monde puisse participer à une société numérique. Les politiques sociales qui encouragent la mobilité et la redistribution peuvent également réduire les fractures numériques.

### *Utiliser les outils numériques pour relever des défis collectifs*

- Tirer parti des possibilités des technologies et données numériques pour relever des défis communs comme la protection de l'environnement et les soins de santé.

### *Promouvoir la participation à la vie civique par le biais de stratégies numériques gouvernementales*

- En 2017, la part de citoyens ayant publié en ligne des opinions sur des questions civiques ou politiques allait de 4 % à 24 % dans les pays de l'OCDE.

### *Évaluer les effets des technologies numériques sur la société en mettant en balance les opportunités et les risques*

- Les effets des technologies numériques sur la société sont complexes et présentent à la fois des possibilités et des risques. Plus de la moitié de la population de la zone OCDE utilise les réseaux sociaux pour développer son réseau de relations personnelles, mais environ 9 % des jeunes de 15 ans déclarent avoir été victimes de cyberharcèlement.
- Toutes les parties prenantes, y compris la communauté technique, le monde de l'entreprise, les syndicats et la société civile, ont un rôle à jouer en saisissant les enjeux de société et en apportant des réponses appropriées à mesure que progresse la transformation numérique.

La transformation numérique a des incidences complexes et interdépendantes sur la société et sur la culture étant donné que les technologies numériques bouleversent la façon dont les individus, les entreprises et les pouvoirs publics interagissent. Les effets de la transformation numérique sur la société sont complexes parce que son impact global n'est pas clair et peut varier d'un pays à l'autre. Par exemple, les technologies numériques facilitent l'accès à l'information (l'internet gratuit et interconnecté), améliorent les soins de santé (télémédecine, par exemple) et enrichissent l'éducation (cours en ligne ouvert à tous). D'un autre côté, des défis apparaissent en lien avec le déséquilibre entre la vie professionnelle et la vie privée ; la ségrégation des individus dans des groupes relativement fermés partageant les mêmes idées ; l'apparition de troubles de la santé mentale tels que l'addiction aux écrans, la dépression et le harcèlement en ligne, y compris chez les enfants ; et l'émergence de fractures numériques (en matière de compétences, par exemple). Pour que la transformation numérique profite à la croissance et au bien-être, il est essentiel que les politiques publiques favorisent l'avènement d'une société numérique positive et inclusive.

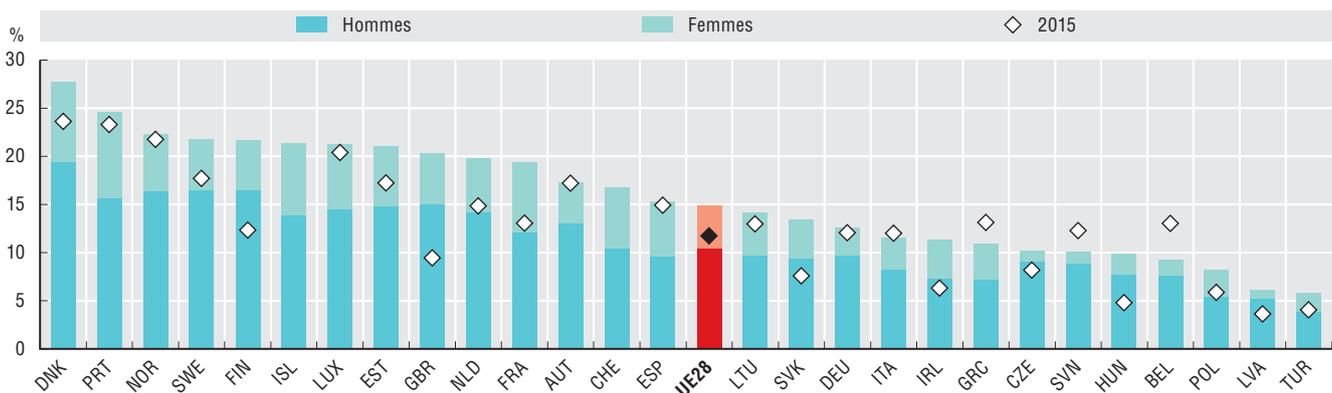
### Lutter contre les fractures numériques pour favoriser la cohésion sociale

Malgré l'adoption générale rapide des technologies numériques, des fractures persistent dans plusieurs dimensions, notamment le sexe, l'âge, le revenu et le niveau d'études. Dans la zone OCDE en 2016, 83 % des femmes en moyenne utilisaient l'internet, soit un peu moins que les hommes (85 %), mais dans des proportions très différentes d'un pays à l'autre (OCDE, 2019<sup>[1]</sup>). C'est en Turquie que l'écart d'utilisation de l'internet était le plus élevé entre les femmes et les hommes (18 points de pourcentage), mais aussi entre les jeunes et les personnes âgées (plus de 66 points de pourcentage). À l'échelle mondiale, les femmes sont moins nombreuses que les hommes à utiliser l'internet, le déficit de femmes s'établissant à plus de 250 millions de personnes, même si des progrès sont réalisés dans de nombreux pays pour combler cet écart (OCDE/G20, 2018<sup>[2]</sup>).

La fracture numérique entre les femmes et les hommes est plus marquée quand on s'intéresse aux compétences en programmation. Dans l'ensemble de l'Union européenne, les jeunes hommes (16-24 ans) sont plus de deux fois plus nombreux que les jeunes femmes à avoir appris à programmer (graphique 6.1). Seuls les individus dotés de compétences en programmation seront capables de forger l'évolution des technologies numériques (par exemple l'intelligence artificielle), ce qui pourrait créer des distorsions.

**Graphique 6.1. Parmi les jeunes, les hommes sont plus nombreux que les femmes à savoir programmer**

Part des 16-24 ans capables de programmer, par sexe, en pourcentage de l'ensemble des internautes, 2017



Note : Voir les notes de chapitre<sup>1</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après Eurostat (2018), *Économie et société numériques* (base de données), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database> (consultée en septembre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915278>

En outre, les femmes sont moins susceptibles d'étudier les sciences, les technologies, l'ingénierie ou les mathématiques (STIM) ou de faire carrière dans le secteur des TIC. Il semble que ces fractures apparaissent dès le plus jeune âge ; en moyenne, dans les pays de l'OCDE, 0,5 % seulement des filles de 15 ans souhaitent exercer une profession dans le secteur des TIC, contre 5 % des garçons du même âge, tandis que les garçons sont deux fois plus nombreux que les filles à espérer devenir ingénieurs, scientifiques et architectes. Cet écart persiste à des stades ultérieurs de la vie, les femmes représentant

environ 30 % des diplômés du supérieur en sciences naturelles, en ingénierie et dans les TIC dans l'OCDE en 2015 (OCDE, 2018<sub>[5]</sub>). Cela n'a peut-être rien de surprenant, mais les femmes sont moins représentées dans les professions STIM (OCDE/G20, 2018<sub>[2]</sub>) et dans l'entrepreneuriat (OCDE/UE, 2019<sub>[6]</sub>) – et celles qui créent des entreprises dans le secteur des TIC sont confrontées à un préjugé socioculturel négatif au moment de lever des capitaux (Breschi, Lassébie et Menon, 2018<sub>[7]</sub>).

Au-delà des différences entre les femmes et les hommes, l'âge est un autre déterminant de l'utilisation de l'internet. En 2016, les 55-74 ans étaient moins susceptibles que les 16-24 ans d'utiliser l'internet dans tous les pays de l'OCDE pour lesquels on disposait de données (OCDE, 2019<sub>[1]</sub>). Pourtant, à peine plus de 60 % des femmes âgées de 55 à 74 ans dans l'ensemble des pays de l'OCDE déclaraient avoir utilisé l'internet en 2017, les résultats pour les hommes de la même tranche d'âge étant analogues. Il ressort des données sur les compétences des adultes qu'en moyenne, 32 % des 55-65 ans n'ont aucune expérience informatique ou ont échoué aux tests de base dans les TIC, par rapport à 5 % à peine des 16-24 ans (OCDE, 2017<sub>[8]</sub>). À mesure que la population vieillit et que les services publics se dématérialisent, y compris les services de santé, la participation moindre des personnes âgées pourrait devenir une source de préoccupation pour les gouvernements. Chez ces personnes, en effet, l'utilisation des outils numériques comme l'internet peut également être un vecteur important de participation à la vie sociale et d'information (OCDE, 2019<sub>[9]</sub>).

Des fractures analogues persistent dans d'autres dimensions. Par exemple, il existe une fracture numérique liée à la géographie, surtout en ce qui concerne les populations rurales et urbaines (voir chapitre 2). En outre, les personnes qui n'ont pas eu de formation scolaire, ou très peu, utilisent moins l'internet que les diplômés du supérieur dans tous les pays de l'OCDE pour lesquels on disposait de données (OCDE, 2017<sub>[5]</sub>), mais l'écart allait d'à peine 4 points de pourcentage en Norvège et 60 points en Grèce. De même, les personnes ayant un niveau d'études élevé utilisent généralement l'internet pour réaliser des activités plus productives et plus professionnelles que celles ayant un plus faible niveau d'études (voir chapitre 3), ce qui souligne la nécessité de développer les compétences pour améliorer l'ouverture de la transformation numérique à toutes les catégories de la population.

Dans un paysage numérique en mutation rapide, dispenser des compétences de base en sciences, à l'écrit et en calcul permettra à tous de participer à une société numérique. Les individus qui font un usage diversifié et complexe de l'internet possèdent en général de meilleures compétences à l'écrit et en calcul que ceux qui utilisent essentiellement l'internet pour communiquer et mener des activités de loisirs (OCDE, 2019<sub>[10]</sub>), ce qui donne à penser que ces compétences de base sont nécessaires pour réaliser des activités personnelles complexes à l'ère du numérique. Un niveau minimum de compétences à l'écrit et en calcul est nécessaire pour utiliser les technologies numériques et s'épanouir dans des lieux de travail à forte intensité numérique (voir chapitres 3 et 5).

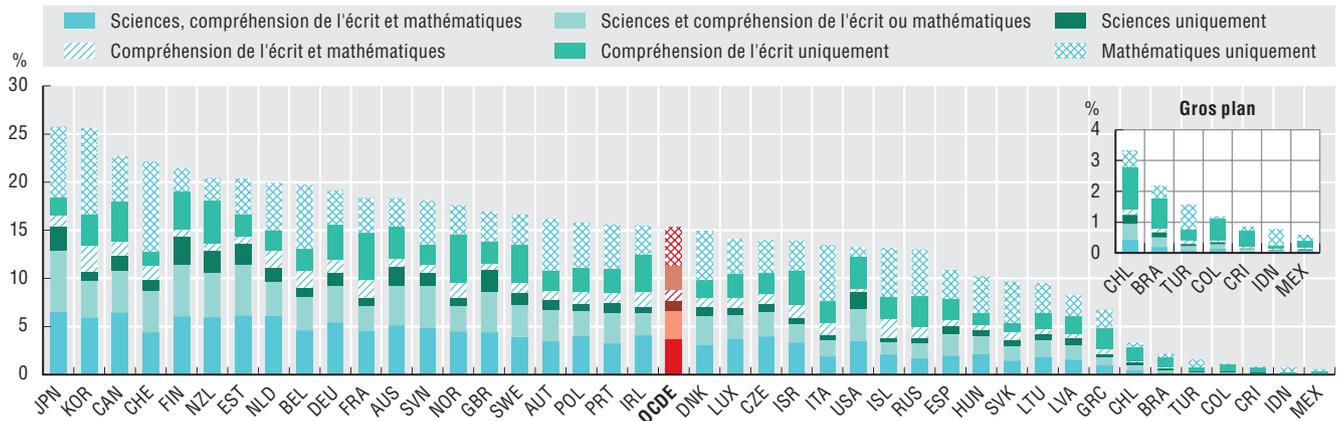
Les résultats en lecture et en mathématiques varient toutefois beaucoup selon les pays (graphique 6.2). Ces écarts ont un impact non seulement sur les résultats comparatifs entre les pays, mais aussi sur les fractures numériques existantes, étant donné que les individus qui possèdent les compétences de base pour utiliser l'internet dans le but de mener des activités plus complexes, comme apprendre ou chercher un emploi et des informations, sont mieux placés pour réussir à l'ère du numérique.

D'autres compétences complémentaires (par exemple les compétences sociales et émotionnelles) sont de plus en plus recherchées par les employeurs (voir chapitre 5) mais aussi plus généralement par la société. Ces compétences peuvent être acquises par le biais de stratégies axées sur le ressenti des élèves et sur leurs rapports à l'autre (jeu de rôles, pédagogies collaboratives, jeux, études de cas et pédagogies par résolution de problèmes) et par le biais d'activités extrascolaires telles que le sport et les disciplines artistiques (Le Donné, Fraser et Bousquet, 2016<sub>[11]</sub>). Ces stratégies peuvent aussi contribuer à remobiliser des élèves faibles et démotivés.

Les inégalités de la distribution des compétences peuvent être quelque peu compensées par des politiques globales en faveur de l'éducation et des compétences, à l'appui de l'apprentissage et de l'acquisition de compétences tout au long de la vie. Les pouvoirs publics et les entreprises peuvent promouvoir la formation des adultes en mettant en place des mesures incitatives (par exemple par le biais du régime fiscal), en facilitant l'accès aux structures de formation des adultes et en améliorant la reconnaissance des compétences acquises après la formation initiale (OCDE, 2017<sub>[12]</sub>) (voir chapitre 5). Cette question est également mise en avant dans le premier pilier du Cadre d'action de l'OCDE pour les politiques de croissance inclusive (encadré 6.1).

**Graphique 6.2. Les compétences de base en sciences, en calcul et à l'écrit sont essentielles dans la vie**

Meilleurs résultats en sciences, en mathématiques et en compréhension de l'écrit, en pourcentage des élèves de 15 ans, 2015



Note : Les meilleurs résultats en sciences, en mathématiques et en compréhension de l'écrit sont ceux des élèves de 15-16 ans qui se sont classés en haut de l'échelle de compétences (soit aux niveaux 5 et 6) de l'évaluation PISA de l'OCDE.

Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après OCDE, Base de données PISA 2015, <https://www.oecd.org/pisa/data/> (consultée en décembre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915297>

### Encadré 6.1. Favoriser la croissance inclusive à l'ère du numérique

Les inégalités de revenus, de patrimoine et de chances sont en train de se creuser à la fois au sein des pays et entre eux, dans la zone OCDE et au-delà (OCDE, 2017<sup>[13]</sup>). Ces changements sont liés au ralentissement de la croissance de la productivité, avec des implications pour le développement et la croissance économique dans un large éventail de domaines (OCDE, 2018<sup>[14]</sup>). Face à ces inégalités, l'OCDE a lancé l'Initiative pour la croissance inclusive en 2012 pour enrayer le creusement des inégalités à l'échelle mondiale et aider les gouvernements à placer le bien-être au centre de l'élaboration des politiques.

Cette initiative repose sur un outil essentiel, le Cadre d'action pour les politiques de croissance inclusive (OCDE, 2018<sup>[15]</sup>), qui vise à aider les gouvernements à répartir plus équitablement les retombées de la croissance économique en suivant trois axes principaux :

- investir dans les personnes et les territoires qui ont été laissés de côté, ce qui consiste avant tout à promouvoir l'apprentissage tout au long de la vie et l'acquisition de compétences, à renforcer la mobilité sociale, à améliorer la santé et favoriser l'accès à des logements abordables, à encourager le rattrapage régional et à investir dans le bien-être des populations locales
- favoriser le dynamisme des entreprises et l'ouverture des marchés du travail, ce qui souligne la nécessité d'améliorer la diffusion des technologies, l'innovation et l'entrepreneuriat, ainsi que l'importance de mettre en place des marchés du travail résilients et d'offrir à tous des emplois de bonne qualité
- mettre en place des administrations efficaces et réactives, ce qui plaide en faveur d'une bonne gouvernance et de stratégies publiques numériques axés sur la population, ainsi que pour l'adoption d'une approche à l'échelle de l'ensemble de l'administration pour l'élaboration des politiques économiques et de développement.

Le Cadre d'action pour les politiques de croissance inclusive, qui envisage les politiques publiques du point de vue des acteurs économiques et sociaux, offre une perspective complémentaire à celle du Cadre d'action intégré du projet de l'OCDE sur la transformation numérique, lequel adopte une approche par domaine d'action.

Source : OCDE (2018<sup>[15]</sup>), *Opportunities for All: A Framework for Policy Action on Inclusive Growth*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264301665-en>.

Les politiques sociales contribuent aussi à lutter contre les fractures numériques à différents niveaux. Par exemple, si les travailleurs hautement qualifiés sont souvent déjà mobiles (internationalement) et capables de se déplacer là où les salaires sont plus attractifs (OCDE, 2008<sub>[16]</sub>), les efforts devraient se concentrer sur les politiques sociales, comme le logement, qui peuvent faciliter la mobilité géographique des travailleurs peu qualifiés. Les politiques de redistribution, via les impôts et les prestations, peuvent également faire en sorte qu'il n'y ait pas de laissés-pour-compte et que la transformation numérique prodigue ses bienfaits au plus grand nombre. Au-delà du soutien financier, il est également important d'utiliser les transferts en nature pour aider ceux qui profitent relativement moins de la transformation numérique. Il faudra peut-être aussi réexaminer les schémas de la redistribution à la lumière de l'évolution de la nature du travail (Causa, Vindics et Akgun, 2018<sub>[17]</sub>), ce qui touche aux problématiques des travailleurs à l'ère du numérique (voir chapitre 5).

### Utiliser les outils numériques pour relever des défis collectifs

Les technologies numériques promettent d'améliorer la gestion et la protection de l'environnement. En particulier, elles peuvent avoir un impact direct sur la consommation d'énergie en favorisant une gestion plus intelligente et plus continue de l'électricité, par exemple par le biais de l'utilisation généralisée de ce que l'on appelle les compteurs « intelligents ». Les systèmes numériques permettent aussi de mieux définir comment et à qui l'énergie devrait être fournie, avec des effets potentiels sur la production énergétique durable à long terme.

La transformation numérique soutenue des secteurs à forte intensité énergétique (voir chapitre 4) promet également de renforcer l'efficacité et la durabilité énergétiques de nombreuses activités économiques et sociales. Par exemple, le secteur des transports représente actuellement 28 % de la demande finale d'énergie à l'échelle mondiale et 23 % des émissions mondiales de dioxyde de carbone dues à la combustion d'énergie. La plus grande partie de la demande énergétique des transports (36 %) est imputable aux véhicules de transport routier comme les camions longue distance (OCDE/AIE, 2017<sub>[18]</sub> ; FIT, 2017<sub>[19]</sub>). Mais le fait d'appliquer des solutions numériques et axées sur les données aux opérations et à la logistique du camionnage pourrait réduire la nécessité d'entreprendre de tels déplacements, avec des réductions potentielles de la consommation énergétique du fret routier allant de 20 % à 25 % (OCDE/AIE, 2017<sub>[18]</sub> ; FIT, 2017<sub>[19]</sub>).

D'un autre côté, la transformation numérique permet d'accroître le volume des achats transfrontières (voir chapitre 8), ce qui pourrait modifier la répartition mondiale de l'empreinte environnementale (De Backer et Flaig, 2017<sub>[20]</sub>), et éventuellement influencer aussi les systèmes nationaux de recyclage et les principes tels que la responsabilité élargie des producteurs (Börkey, 2017<sub>[21]</sub>). De la même façon, la demande de technologies numériques risque de faire augmenter les besoins en énergie et en ressources qui sont liés à la production et à l'utilisation des TIC, annulant une partie des gains environnementaux potentiels. Les déchets électroniques mondiaux (e-déchets), y compris les téléphones portables et le nombre croissant de capteurs et d'autres composants techniques intégrés à de multiples produits connectés, augmentent depuis 2014 à mesure que le recours aux TIC progresse et que les cycles de remplacement pour les technologies numériques raccourcissent (Baldé et al., 2017<sub>[22]</sub>). Toutefois, la production de déchets électroniques varie selon les pays (graphique 6.3) et, d'après les données encourageantes dont on dispose pour les pays européens, environ 40 % du volume des déchets électroniques produit en 2016 ont été recyclés ou réutilisés.

Les soins de santé sont un autre défi collectif pour lequel les technologies numériques offrent de vastes perspectives. Par exemple, les prestataires de soins de santé peuvent améliorer la qualité des soins et potentiellement réduire leurs coûts en dématérialisant les dossiers médicaux, en utilisant de nouveaux équipements chirurgicaux, en développant la télémédecine et la téléconsultation et en déployant des technologies de santé mobile. Les technologies numériques sont également prometteuses eu égard aux soins de longue durée dispensés aux personnes âgées, ce secteur suscitant des inquiétudes particulières à mesure que la population de l'OCDE vieillit (OCDE, 2017<sub>[8]</sub>).

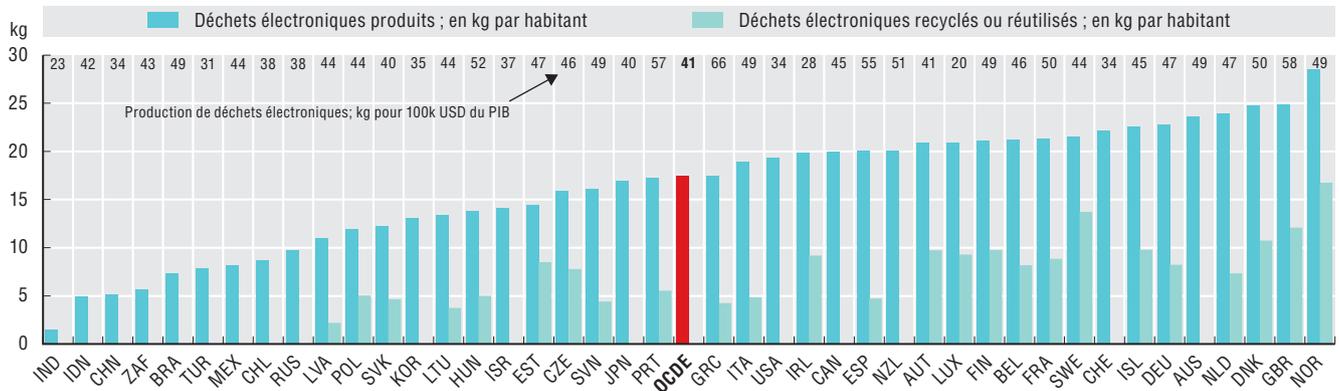
Dans le même temps, les données massives et l'analytique des données favorisent le développement des soins personnalisés, et la mobilité grandissante des technologies numériques contribue à enrichir les connaissances sur l'état de santé, la progression de la maladie et le niveau des fonctions motrices et cognitives. Le Canada, le Danemark, les États-Unis, la Finlande, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni (Angleterre et Écosse), Singapour et la Suède sont les pays de l'OCDE les plus avancés en matière de

## 6. PROMOUVOIR LA PROSPÉRITÉ SOCIALE

données de santé connectées et de bénéfices récoltés (OCDE, 2017<sup>[23]</sup>). Toutefois, les services de santé fondés sur les données peuvent aussi poser de nouveaux défis liés à la protection, au respect, à la sécurité, au contrôle et à la propriété des données à caractère personnel, mais aussi en termes de transparence, de responsabilité, de qualité et de sûreté ; pour relever un grand nombre de ces défis, une bonne gouvernance des données de santé s'impose. Pour l'heure, la fragmentation des systèmes de gouvernance des données empêche les technologies numériques de déployer tous leurs avantages (Oderkirk, 2017<sup>[24]</sup>).

**Graphique 6.3. La production et le recyclage des déchets électroniques varient selon les pays**

Production de déchets électroniques et recyclage ou réutilisation, en kg par habitant et pour 100 000 USD du PIB, 2016



Note : kg = kilogramme ; PIB = produit intérieur brut. Voir les notes de chapitre<sup>2</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, calculs de l'OCDE d'après Baldé et al. (2017<sup>[22]</sup>), *Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale 2017 : Quantités, flux et ressources*, [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/gen/D-GEN-E\\_WASTE.01-2017-PDF-F.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/gen/D-GEN-E_WASTE.01-2017-PDF-F.pdf) ; Eurostat, *Waste electrical and electronic equipment (WEEE) Statistics* ; OCDE, base de données sur les comptes nationaux annuels, <http://www.oecd.org/fr/sdd/cn/> (consultée en décembre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915316>

La disponibilité accrue d'informations pour les utilisateurs est emblématique de la transformation numérique. C'est également le cas des données de santé ; ces dernières années, on a assisté à l'émergence de modèles d'activité en ligne qui exploitent ces informations pour éduquer les patients, expliquer les pathologies et autres troubles et faciliter la fourniture de conseils en matière de santé. Dans les pays de l'OCDE, 45 % des internautes recherchent des informations médicales en ligne (OCDE, 2019<sup>[9]</sup>), et ce pourcentage va de 71 % aux Pays-Bas à moins de 20 % en Australie.

Le recours aux technologies numériques pourrait aussi avoir des effets incertains sur le bien-être mental et émotionnel des individus, notamment des enfants. Pour beaucoup d'individus de moins de 18 ans, il est normal de se connecter à l'internet ; en 2015, dans l'OCDE, un élève ordinaire de 15 ans passait plus de deux heures par jour en ligne après l'école (OCDE, 2017<sup>[25]</sup>). Environ 62 % des adolescents de 15 ans vivant dans la zone OCDE dialoguent en ligne et 73 % vont sur les réseaux sociaux quotidiennement ou quasi quotidiennement (OCDE, 2018<sup>[5]</sup>). S'il est difficile d'établir un lien précis entre le recours aux technologies numériques et les effets sur la santé (OCDE, 2018<sup>[26]</sup>), plus de la moitié (54 %) des jeunes de 15 ans interrogés dans l'OCDE en 2015 ont indiqué être d'accord ou tout à fait d'accord avec l'affirmation suivante : « Je ne me sens vraiment pas bien si aucune connexion à l'internet n'est possible » (OCDE, 2018<sup>[26]</sup>). Ces réponses pourraient simplement montrer combien les technologies numériques sont devenues essentielles à la vie sociale moderne, en particulier pour ceux que l'on appelle les « enfants du numérique », mais ces affirmations associées à d'autres conclusions suscitent des inquiétudes chez les parents et les décideurs (OCDE, 2018<sup>[26]</sup>) et doivent faire l'objet d'un suivi à l'avenir.

### Promouvoir la participation à la vie civique par le biais de stratégies numériques gouvernementales

Lorsque les pouvoirs publics ont commencé à expérimenter les outils numériques, ils ont surtout mis l'accent sur le passage au numérique des services publics (administration électronique), qui englobe le recouvrement des impôts en ligne, le paiement des amendes et des droits sur l'internet, les demandes

électroniques de permis, de licences et de participation à des programmes d'aide publique, etc. (Warf, 2014<sup>[27]</sup>). Récemment, les pays ont mis au point des stratégies d'administration numérique visant à renforcer la participation des citoyens à la vie civique (OCDE, 2017<sup>[28]</sup>).

Le passage de l'administration électronique à des stratégies d'administration numérique souligne l'importance de cesser de formuler des hypothèses descendantes sur les besoins des citoyens et des entreprises et de favoriser une plus grande ouverture et une participation accrue du public afin d'associer les citoyens à la conception, l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi des politiques publiques et des services publics (on parlera dans ce cas d'une démarche participative). Ce phénomène suppose aussi de mettre en place des cadres organisationnels et de gouvernance pour renforcer la collaboration avec les parties prenantes internes et externes, dans le but d'améliorer la mise en œuvre des politiques et des services en laissant les attentes des usagers guider les décisions relatives aux services.

Les outils numériques influencent l'engagement des citoyens par divers biais, notamment en permettant aux pouvoirs publics, aux citoyens et à d'autres parties prenantes d'interagir de façon plus ouverte et plus transparente. En 2017, la part d'individus qui a publié des opinions en ligne sur des questions civiques ou politiques allait de 4 % à 24 % dans la zone OCDE (OCDE, 2019<sup>[3]</sup>), ce qui donne à penser que les citoyens seraient ouverts à cette forme de participation.

Une majorité des pays de l'OCDE a commencé à utiliser les TIC pour interagir avec diverses parties prenantes, et plus de 30 pays de l'OCDE les exploitent pour consulter la population en ligne (OCDE, 2018<sup>[29]</sup>), avec des effets potentiels sur la couverture et l'efficacité de ces consultations (OCDE, 2018<sup>[29]</sup>). Les autorités de régulation utilisent les outils numériques pour entrer en relation avec des organisations de consommateurs, des universitaires, la communauté technique et des entreprises afin de suivre les tendances et se tenir informées des avancées technologiques. Étant donné que les informations sont de plus en plus réunies par des organisations privées, il faudra peut-être renforcer la collaboration entre les parties prenantes pour atteindre les objectifs recherchés de l'action publique.

Les pouvoirs publics qui utilisent les technologies numériques élaborent plus facilement des politiques davantage axées sur les citoyens et déterminées par les utilisateurs. Les stratégies d'administration numérique donnent aux usagers les moyens d'accéder aux services publics numériques à leur convenance et selon des modalités nouvelles, y compris en renforçant leur interaction avec les administrations publiques à différents niveaux de l'appareil d'État. Lorsque l'offre de services est fragmentée entre plusieurs organismes publics distincts, les administrations adoptent le plus souvent le principe « d'une fois pour toutes », qui vise à réduire la charge qui pèse sur les individus, les organismes publics et les entreprises en veillant à ce qu'ils/elles ne doivent fournir qu'une seule fois certaines informations officielles aux autorités publiques (Commission européenne, 2017<sup>[30]</sup>). Les guichets uniques numériques facilitent aussi l'accès à l'information et à une assistance, pour les demandeurs d'emploi par exemple. Les informations plus détaillées que les pouvoirs publics peuvent réunir grâce à leur interaction en ligne avec les citoyens permettent aussi une meilleure personnalisation des services publics et un meilleur ciblage des politiques publiques.

## Évaluer les effets des technologies numériques sur la société en mettant en balance les opportunités et les risques

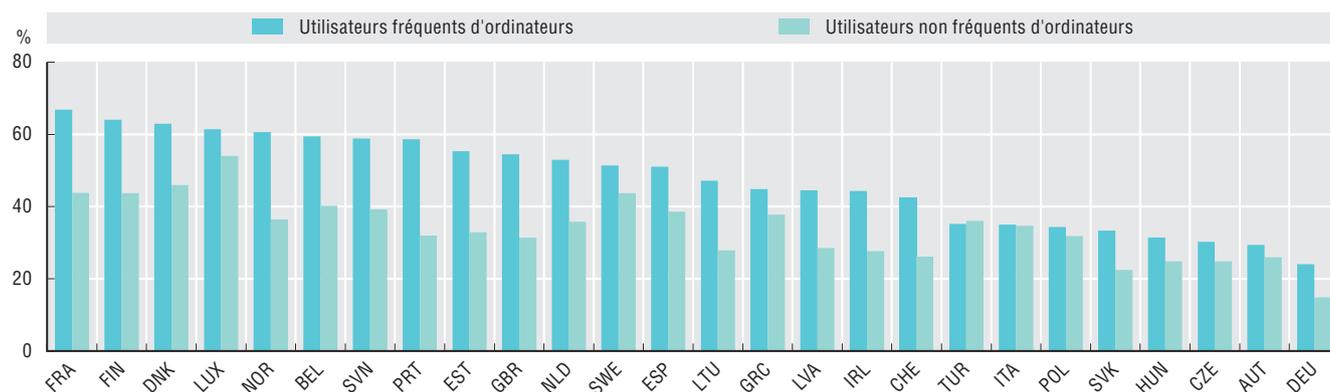
En outre, la transformation numérique exacerbe les problèmes de société existants, ou en fait naître de nouveaux, dont les répercussions globales ou agrégées sont difficiles à appréhender. À l'ère de la transformation numérique, il incombe aux parties prenantes, notamment aux pouvoirs publics, aux entreprises, aux syndicats, à la communauté technique et à la société civile de collaborer et de gérer ces questions à mesure qu'elles évoluent.

Divers problèmes de société sont apparus ou se sont aggravés avec la transformation numérique. D'une part, l'ubiquité des technologies numériques signifie que les individus peuvent organiser leur travail de façon plus flexible, en optant pour le télétravail par exemple, ce qui aide les familles à gérer des emplois du temps difficilement compatibles avec une journée de travail ordinaire. Des travaux de recherche montrent toutefois que le télétravail est largement réservé aux plus qualifiés (Billari, Giuntella et Stella, 2017<sup>[31]</sup>) et que plus de 80 % des travailleurs en Allemagne, Autriche, Espagne, Grèce, Hongrie, Italie, Lettonie, Pologne, Portugal, République tchèque, Slovaquie et Turquie indiquent n'avoir jamais télétravaillé (OCDE, 2019<sup>[9]</sup>).

Dans le même temps, la possibilité pour les travailleurs de se connecter à leur bureau depuis chez eux à toute heure peut accroître le niveau de stress. Par exemple, il ressort d'une enquête menée auprès d'adultes occupés aux États-Unis que le temps passé à rédiger ou lire des courriels et le fait que leurs employeurs attendent d'eux qu'ils consultent leur messagerie électronique en dehors de leurs horaires de travail réduisent leur niveau de satisfaction au travail eu égard à l'équilibre vie professionnelle - vie privée (Belkin, Becker et Conroy, 2016<sup>[32]</sup>). En outre, des travaux récents (OCDE, 2019<sup>[9]</sup>) concluent à l'existence d'une corrélation positive et significative entre l'utilisation fréquente d'ordinateurs au travail et le pourcentage de travailleurs européens qui, une fois chez eux, pensent encore à leur travail (OCDE, 2019<sup>[9]</sup>). Globalement, les travailleurs qui utilisent fréquemment un ordinateur sont 7.8 % plus susceptibles que ceux qui n'en utilisent pas de se soucier de leur travail lorsqu'ils sont chez eux (graphique 6.4).

**Graphique 6.4. L'utilisation des ordinateurs et le stress au travail sont liés**

Individus qui se soucient de leur travail en dehors des heures de travail, en pourcentage des individus qui utilisent un ordinateur au travail, 2015



Note : Voir les notes de chapitre<sup>3</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, calculs de l'OCDE d'après Eurofound (2015<sup>[33]</sup>), « Enquête européenne sur les conditions de travail : 2015 », <https://www.eurofound.europa.eu/fr/surveys> (consultée en novembre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915335>

Les technologies numériques et les données qu'elles exploitent et qu'elles créent soulèvent aussi des questions complexes quant à leur impact sur la société. L'intelligence artificielle (IA) offre la possibilité de générer d'énormes avantages pour la société dans de nombreux domaines (OCDE, 2018<sup>[34]</sup>). Par exemple, certains sont d'avis que les appareils domestiques intelligents comme Alexa, Google Assistant et Siri leur facilitent la vie, et d'autres applications de l'IA sont prometteuses, notamment pour lutter contre la solitude des personnes âgées. Mais la capacité des algorithmes de l'IA à apprendre, analyser et produire des résultats pouvant être opaques même pour leurs créateurs pose de nouveaux défis aux pouvoirs publics (OCDE, 2018<sup>[35]</sup>). Par conséquent, l'IA s'est hissée au premier rang des préoccupations politiques, les problématiques les plus importantes portant sur l'éthique, l'équité, la transparence, la responsabilité, la sécurité et le respect de la vie privée (OCDE, 2019<sup>[36]</sup>) (encadré 6.2).

Les technologies numériques, et en particulier les applications numériques comme les réseaux sociaux, risquent d'atténuer à terme la distinction entre l'espace public et l'espace privé. D'une manière générale, les réseaux sociaux facilitent les interactions individuelles tout en permettant de communiquer avec plusieurs personnes en même temps. Dans l'ensemble de l'OCDE, un peu plus de 60 % des individus ont utilisé l'internet pour accéder aux réseaux sociaux en 2018. L'utilisation des réseaux sociaux a progressé dans tous les pays de l'OCDE pour lesquels des données étaient disponibles entre 2011 et 2018, avec une hausse moyenne de plus de 20 points de pourcentage (graphique 6.5). En moyenne dans l'OCDE, presque 90 % des 16-24 ans utilisaient les sites des réseaux sociaux en 2018, par rapport à seulement 32 % des individus plus âgés.

La transformation numérique change la façon dont les individus communiquent, vu que de nombreuses interactions hors connexion ont de plus en plus une composante en ligne. On dispose d'éléments divergents quant au fait de savoir si les interactions en ligne complètent, remplacent ou supplantent les contacts sociaux en personne (OCDE, 2019<sup>[9]</sup>). D'un côté, l'augmentation des interactions sociales

**Encadré 6.2. L'intelligence artificielle dans la société**

Les systèmes d'IA parviennent à dégager des modèles à partir d'énormes volumes de données, ce qui permet d'améliorer considérablement la précision des prédictions tout en réduisant radicalement leur coût, de générer des gains de productivité et de stimuler l'innovation pour apporter des réponses à de nombreux problèmes urgents.

Pourtant, parallèlement à ces avantages considérables, l'IA – notamment certains types d'apprentissage automatique – suscite des inquiétudes d'un nouvel ordre par rapport aux technologies antérieures. D'abord, des liens mathématiques abstraits peuvent devenir des « boîtes noires » qui sont trop complexes à comprendre, même pour les concepteurs du système d'IA. Ensuite, certains systèmes d'IA procèdent par itération et évoluent au fil du temps, et ils peuvent même modifier leur propre comportement suivant des schémas imprévus. Enfin, il se peut qu'un résultat ou une prédiction donné(e) ne puisse être obtenu(e) qu'en présence de certaines conditions ou données, et ne soit pas forcément reproductible. Pour conclure, les produits et services qui évoluent sans cesse et qui sont de plus en plus autonomes posent des questions de sécurité d'un nouveau genre.

Les discussions dans les cercles de décision de l'IA portent essentiellement sur l'équité et sur les données à l'appui des systèmes d'IA. Les algorithmes de l'apprentissage automatique reproduisent les biais implicites dans les données de formation utilisées (par exemple les préjugés sexistes et racistes et les stéréotypes). Une grande attention est accordée aujourd'hui aux effets accidentels de l'IA, par exemple un biais potentiel dans l'exploitation des algorithmes de l'apprentissage automatique pour estimer le risque de récidive (OCDE, 2019<sup>[36]</sup>).

La sécurité et la responsabilité sont également des problématiques importantes pour les politiques publiques. Il est probable que les voitures sans chauffeur rendent la conduite plus sûre, améliorent la qualité de vie et réduisent l'impact sur l'environnement, mais elles soulèvent aussi des questions quant aux emplois, à la sécurité, à la responsabilité, à la sûreté, au respect de la vie privée et à la transparence, ainsi qu'en termes de choix éthiques possibles (par exemple, quelle personne « sauver » dans le cas d'un accident mortel inévitable) (OCDE, 2019<sup>[36]</sup> ; OCDE, 2018<sup>[35]</sup>). Plus largement, en ce qui concerne la conception des systèmes d'IA, il y a souvent des arbitrages à opérer entre précision d'une part, et transparence et responsabilité d'autre part.

On observe en outre une tension évidente entre la précision des systèmes d'IA, qui requièrent de vastes volumes de données représentatives ayant fait l'objet d'un processus de curation, et la protection des données. Dans le même temps, les corrélations algorithmiques atténuent la distinction entre les données à caractère personnel et les autres : les systèmes d'IA peuvent souvent extrapoler, à partir de variables auxiliaires, des corrélations et des données sensibles ou à caractère personnel. Le développement de l'internet des objets (IdO) fait peser de nouvelles menaces sur la protection de la vie privée. En particulier, l'ubiquité des appareils de l'IdO dans les lieux publics (villes, lieux de travail intelligent[s]), par exemple, risque de faire obstacle aux libertés individuelles, vu que les individus prennent conscience, ou ont l'impression, qu'ils peuvent être identifiés et leurs activités contrôlées, conduisant à une forme perçue de surveillance (OCDE, 2019<sup>[36]</sup>). La question de la confidentialité des données se pose aussi avec force dans le contexte de l'utilisation accrue d'appareils privés connectés à l'IdO (les capteurs intégrés aux vêtements, les maisons intelligentes et la mesure de ses propres données de santé, ou « *quantified self* ») qui facilitent la collecte de données à caractère personnel à l'insu des individus.

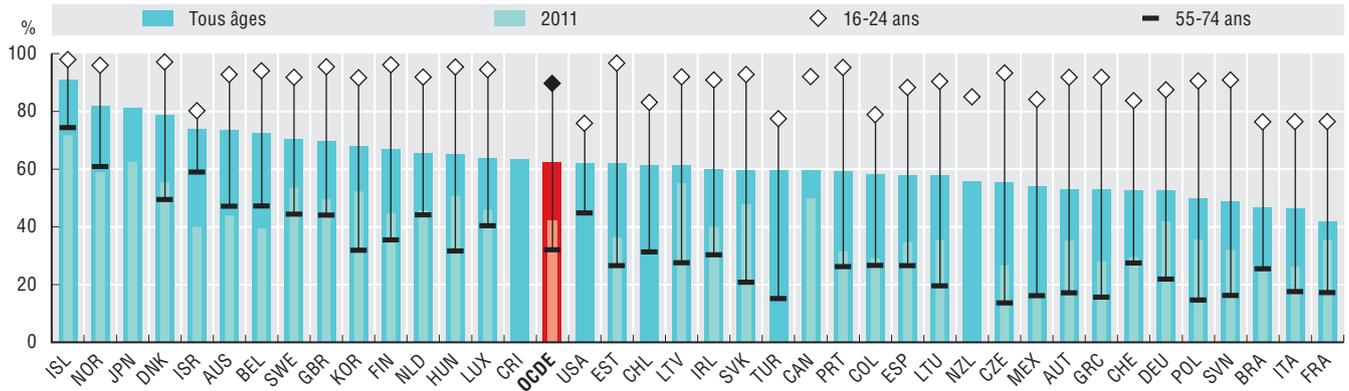
Pour s'assurer que l'IA favorise la prospérité sociale, les pays devraient convenir, en grand nombre, de principes directeurs de haut niveau. L'OCDE a créé en juillet 2018 un Groupe international multipartite sur l'intelligence artificielle (AIGO) chargé d'examiner des principes pour mettre en place dans la société une approche de l'IA centrée sur l'humain qui améliore la confiance dans l'IA et en favorise l'adoption (OCDE, 2018<sup>[37]</sup>). Trouver le juste équilibre – en pondérant les avantages de l'IA et en atténuant les risques – est au cœur de la mission du groupe d'experts et des efforts que déploie l'OCDE en général pour définir et partager des principes applicables à l'IA dans la société.

## 6. PROMOUVOIR LA PROSPÉRITÉ SOCIALE

en ligne facilite la communication entre utilisateurs et fait baisser le coût des échanges, renforçant par conséquent les liens existants ou en créant de nouveaux, quelle que soit la distance. Ce phénomène pourrait avoir des effets positifs sur le sentiment d'identité, d'appartenance ou de solitude.

### Graphique 6.5. L'utilisation des réseaux sociaux est très répandue

Individus ayant utilisé l'internet pour aller sur les réseaux sociaux, par âge, en pourcentage des internautes dans chaque groupe d'âge, 2018



Note : Voir les notes de chapitre<sup>4</sup>.

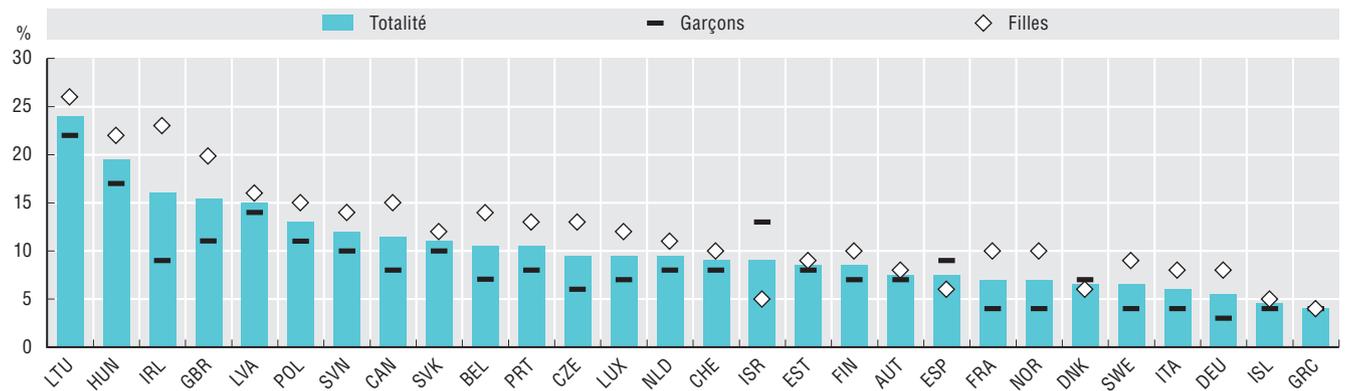
Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après OCDE<sup>[1]</sup>, « Accès et utilisation des TIC par les ménages et les individus » (base de données), [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT\\_HH2](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_HH2) (consultée en décembre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915354>

D'un autre côté, la transformation numérique contribue aussi à une diffusion plus facile et plus rapide des interactions sociales potentiellement négatives, notamment le cyberharcèlement, les propos haineux et la discrimination à l'encontre de certains groupes. De nombreuses formes d'interaction en ligne sont comparativement plus détachées que celles qui interviennent dans la vie réelle, mais les obstacles à la participation sont également moindres.

### Graphique 6.6. De nombreux enfants dans l'OCDE déclarent avoir été victimes de cyberharcèlement

Exposition des enfants au cyberharcèlement par le biais de messages, selon le sexe, en pourcentage des enfants de 15 ans dans chaque groupe, 2013



Note : Voir les notes de chapitre<sup>5</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[3]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après l'OMS (2016), « Growing Up Unequal: Gender and Socioeconomic Differences in Young People's Health and Well-being », Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) Study: International Report from the 2013/2014 Survey, Copenhague.

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915373>

Les enfants et les groupes très vulnérables sont le plus exposés aux risques et le plus atteints par les interactions préjudiciables en ligne. Les enfants utilisent l'internet pour diverses raisons, notamment pour recevoir des contenus, interagir sur les réseaux sociaux ou participer à des activités collaboratives comme les blogs ou les jeux (Hooft Graafland, 2018<sup>[38]</sup>). Environ 9 % des jeunes de 15 ans dans les pays de l'OCDE ont déclaré avoir été victimes de cyberharcèlement (graphique 6.6), et ce pourcentage

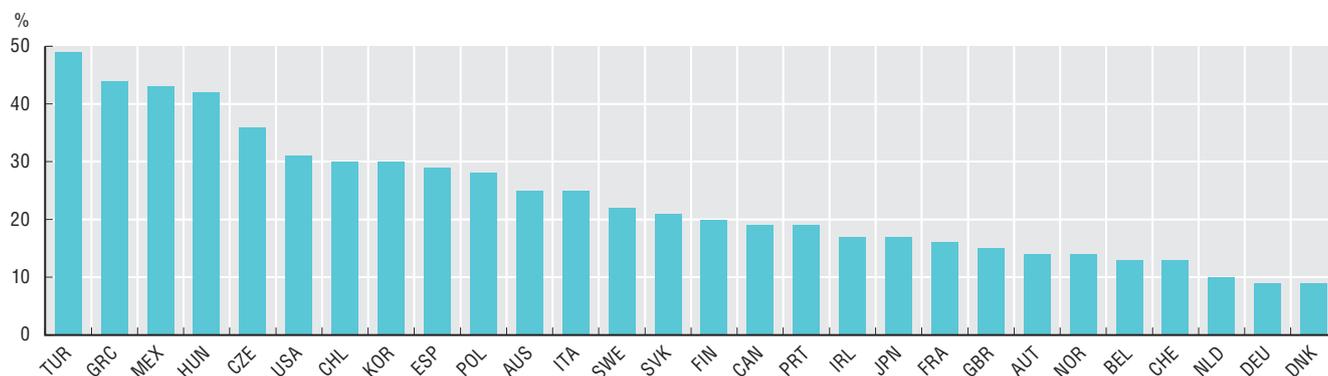
pourrait être supérieur étant donné que les victimes hésitent souvent à en parler. Dans 24 pays sur 28 pour lesquels des données étaient disponibles, les jeunes filles étaient plus susceptibles que les garçons de déclarer avoir subi des intimidations en ligne, mais elles sont également plus enclines que les garçons à discuter sur les réseaux quotidiennement ou quasi quotidiennement (OCDE, 2018<sub>[5]</sub>).

Les technologies numériques, qui facilitent les échanges entre des publics géographiquement éloignés, offrent aux citoyens de nouvelles possibilités pour partager et consommer l'actualité et pour interagir avec le processus politique. Elles sont aussi propices à de nouvelles formes d'organisation et d'identification, et donnent aux individus les moyens de prendre part aux discussions sociales ou politiques (OCDE, 2019<sub>[9]</sub>). Dans le même temps, la consommation croissante d'informations en ligne ou sur les médias sociaux, la diffusion rapide des opinions individuelles et leur renforcement potentiel sous l'effet des algorithmes sont devenus des sujets d'actualité.

La désinformation est une préoccupation connexe qui a récemment suscité une certaine attention, étant donné que les technologies numériques accélèrent et élargissent la diffusion d'informations fallacieuses. La désinformation est définie comme toute forme d'information fautive, inexacte ou trompeuse élaborée, présentée et mise en avant dans l'intention de nuire à l'intérêt public ou de générer du profit (Commission européenne, 2018<sub>[39]</sub>). Si ce phénomène n'est ni nouveau ni nécessairement illégal, il a une influence négative, selon certaines inquiétudes, sur les individus et la société plus largement (Commission européenne, 2018<sub>[39]</sub> ; Chambre des Communes du Royaume-Uni, 2018<sub>[40]</sub> ; Ministère danois des Affaires étrangères, 2018<sub>[41]</sub> ; Agence suédoise des contingences civiles, 2018<sub>[42]</sub>). La désinformation est difficile à évaluer précisément, mais son ampleur peut être mesurée par l'exposition autodéclarée à des « histoires complètement inventées » (graphique 6.7), qui montre que de nombreux individus dans les pays de l'OCDE ont indiqué être exposés à la désinformation. Toutefois, cette part varie considérablement selon les pays, allant de près de 50 % des répondants en Turquie à moins de 10 % en Allemagne et au Danemark, et les tendances d'évolution sont confuses.

### Graphique 6.7. L'exposition déclarée à la désinformation varie selon les pays de l'OCDE

Part des individus ayant indiqué avoir été exposés à des histoires complètement inventées au cours de la semaine écoulée, 2018



Source : OCDE (2019<sub>[3]</sub>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après Newman, N. et al., (2018<sub>[46]</sub>), Reuters Institute Digital News Report 2018, <http://media.digitalnewsreport.org/wp-content/uploads/2018/06/digital-news-report-2018.pdf?x89475>.

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915392>

Il convient en outre de noter que les évaluations auto-déclarées peuvent être trompeuses, et que cet indicateur en particulier appréhende la perception individuelle de la véracité des informations communiquées dans l'histoire, plutôt que le véritable degré d'exactitude. Par ailleurs, il ne mesure pas nécessairement l'impact global de la désinformation, puisqu'il n'évalue pas combien de personnes ont en réalité lu ces histoires ou ont été influencées par elles. Si l'ampleur de la désinformation reste floue, elle s'est hissée au premier rang des préoccupations politiques dans de nombreux pays. Certains des réseaux sociaux les plus populaires ont pris des mesures contre la désinformation (Facebook, 2018<sub>[43]</sub>), tandis que certains gouvernements envisagent de modifier la législation relative à la communication et à la radiodiffusion afin de lutter contre ce fléau (Funke [2019<sub>[44]</sub>], cité dans UNESCO [2018<sub>[45]</sub>]). Face aux enjeux que pose la désinformation à l'ère du numérique, et pour préserver les possibilités nouvelles dans l'environnement de l'information, une démarche élargie s'impose, à l'échelle de la société dans son ensemble, associant les citoyens, les entreprises et les pouvoirs publics.

## Notes

### Israël

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

1. Graphique 6.1 : pour l'Italie, les données font référence à 2016.
2. Graphique 6.3 : Les déchets électroniques (ou e-déchets) font référence à toutes les pièces des équipements électriques et électroniques et de leurs composants qui ont été mises au rebut par leur propriétaire, sans intention de les réutiliser. La présente analyse distingue six catégories de déchets : 1. Équipements d'échange de température ; 2. Écrans, moniteurs ; 3. Lampes ; 4. Gros équipements ; 5. Petits équipements ; et 6. Petits équipements informatiques et de télécommunication. Les ratios des déchets électroniques par USD se fondent sur le PIB exprimé en PPA courantes pour l'année 2016. Les données sur la collecte des déchets électroniques sont disponibles à l'adresse : [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env\\_waselee&lang=fr](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_waselee&lang=fr). Pour l'Italie et la Slovénie, les données se rapportent à 2015. Les données sur le recyclage ou la réutilisation sont uniquement disponibles pour les pays de l'Union européenne et la Norvège.
3. Graphique 6.4 : L'utilisation fréquente d'un ordinateur fait référence aux travailleurs qui utilisent des appareils numériques au travail au moins les trois quarts du temps.
4. Graphique 6.5 : Sauf mention contraire, les internautes sont définis comme les individus qui se sont connectés à l'internet au cours des 3 derniers mois. Pour la Corée et la Nouvelle-Zélande, la période de référence est de 12 mois. Pour les États-Unis, elle est de 6 mois. Pour l'Australie, les données se rapportent aux exercices budgétaires 2016/17 et 2010/11, prenant fin le 30 juin. Les informations fournies sont tirées des réponses à une question dont la formulation est légèrement différente : « Activités sur l'internet à la maison, sur les 3 derniers mois – Réseaux sociaux ». Pour le Brésil, les données correspondent à 2010 et 2016. Pour le Canada, elles portent sur 2010 et 2012. Pour le Chili, elles se rapportent à 2017. Pour la Colombie, les données se rapportent à 2012 et 2017. Pour le Costa Rica, les données correspondent à 2017 et aux 18-74 ans au lieu des 16-74 ans. Pour Israël, les données se rapportent à 2010 et à 2016 et correspondent à une utilisation de l'internet pour participer à des groupes de discussion et de communication, comme les chats, les forums, WhatsApp, Facebook, Skype, Twitter, etc. Les données font référence aux individus âgés respectivement de 20 ans et plus au lieu des 16-74 ans et aux 20-24 ans au lieu des 16-24 ans. Pour le Japon, les données portent sur 2012 et 2016 et sur les 15-69 ans au lieu des 16-74 ans. Pour la Nouvelle-Zélande, les données font référence à 2012. Pour la Corée et la Suisse, les données se rapportent à 2010 et 2017. Pour le Mexique, les données se rapportent à 2013 et 2017. Pour les États-Unis, elles se rapportent à 2017.
5. Graphique 6.6 : L'exposition des enfants au cyberharcèlement correspond à la part des enfants âgés de 15 ans qui déclarent avoir été une fois la cible d'intimidations par le biais de messages en ligne.

## Références

- Agence suédoise des contingences civiles (2018), *Countering Information Influence Activities: The State of the Art*, Agence suédoise des contingences civiles, Stockholm, <https://rib.msb.se/filer/pdf/28697.pdf>. [42]
- Baldé, C. et al. (2017), *Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale 2017 : Quantités, flux et ressources*, Université des Nations Unies (UNU), Union internationale des télécommunications (UIT) et Association internationale pour les résidus solides (ISWA), Bonn/Genève/Vienne, [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/gen/D-GEN-E-WASTE.01-2017-PDF-F.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/gen/D-GEN-E-WASTE.01-2017-PDF-F.pdf). [22]
- Belkin, L., W. Becker et S. Conroy (2016), « Exhausted, but unable to disconnect: After-hours email, work-family balance and identification », *Academy of Management Proceedings*, vol. 2016/n° 1, <http://dx.doi.org/10.5465/ambpp.2016.10353abstract>. [32]

- Billari, F., O. Giuntella et L. Stella (2017), « Does broadband Internet affect fertility? », *IZA Discussion Paper Series* n° 10935, [31]  
<http://ftp.iza.org/dp10935.pdf>.
- Börkey, P. (2017), *Extended Producer Responsibility (EPR) and the Impact of Online Sales*, OCDE, 2017, [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/EPOC/WPRPW\(2017\)2/FINAL&docLanguage=En](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/EPOC/WPRPW(2017)2/FINAL&docLanguage=En). [21]
- Breschi, S., J. Lassébie et C. Menon (2018), « A portrait of innovative start-ups across countries », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2018/2, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/f9ff02f4-en>. [7]
- Causa, O., A. Vindics et O. Akgun (2018), « An empirical investigation on the drivers of income redistribution across OECD countries », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1488, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5cb47f33-en>. [17]
- Chambre des Communes du Royaume-Uni (2018), *Disinformation and « fake news »: Interim report*, Chambre des Communes du Royaume-Uni, Londres, <https://publications.parliament.uk/pa/cm201719/cmselect/cmcmds/363/363.pdf>. [40]
- Commission européenne (2018), *Final Report of the High Level Expert Group on Fake News and Online Disinformation*, Union européenne, Bruxelles, [http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=50271](http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=50271). [39]
- Commission européenne (2017), *The « Once-Only » Principle (TOOP) Project Launched in January 2017*, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/once-only-principle-toop-project-launched-january-2017>. [30]
- De Backer, K. et D. Flaig (2017), « The future of global value chains : Business as usual or “a new normal”? », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 41, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/d8da8760-en>. [20]
- Eurofound (2015), *Enquête européenne sur les conditions de travail*, <https://www.eurofound.europa.eu/fr/surveys> (consultée en novembre 2018). [33]
- Eurostat (2018), *Économie et société numériques*, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database> (consulté en décembre 2018). [4]
- Facebook (2018), *Increasing our Efforts to Fight False News*, <https://newsroom.fb.com/news/2018/06/increasing-our-efforts-to-fight-false-news>. [43]
- FIT (2017), *Managing the transition to driverless road freight transport*, Forum international des transports, Paris, <https://www.itf-oecd.org/managing-transition-driverless-road-freight-transport>. [19]
- Funke, D. (2019), *A Guide to Anti-misinformation Actions around the World*, Poynter, <https://www.poynter.org/news/guide-anti-misinformation-actions-around-world>. [44]
- Hooft Graafland, J. (2018), « New technologies and 21st century children: Recent trends and outcomes », *Documents de travail de l'OCDE sur l'éducation*, n° 179, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/e071a505-en>. [38]
- Le Donné, N., P. Fraser et G. Bousquet (2016), « Teaching Strategies for Instructional Quality : Insights from the TALIS-PISA Link Data », *Documents de travail de l'OCDE sur l'éducation*, n° 148, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jln1hlsr0lr-en>. [11]
- Ministère danois des Affaires étrangères (2018), *Strengthened Safeguards against Foreign Influence on Danish Elections and Democracy*, Ministère des Affaires étrangères, Copenhague, <http://um.dk/en/news/newsdisplaypage/?newsid=1df5adbb-d1df-402b-b9ac-57fd4485ffa4>. [41]
- Newman, N. et al. (2018), *Reuters Institute Digital News Report 2018*, Reuters Institute for the Study of Journalism, Oxford, <http://media.digitalnewsreport.org/wp-content/uploads/2018/06/digital-news-report-2018.pdf?x89475>. [46]
- OCDE (2019), « Accès et utilisation des TIC par les ménages et les individus », *Statistiques de l'OCDE sur les télécommunications et l'internet* (base de données), <https://dx.doi.org/10.1787/6bca1fd3-fr> (consultée le 6 mai 2019). [1]
- OCDE (2019), *Artificial Intelligence in Society*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>. [36]
- OCDE (2019), *How's Life in the Digital Age? : Opportunities and Risks of the Digital Transformation for People's Well-being*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311800-en>. [9]
- OCDE (2019), *Measuring the Digital Transformation : A Roadmap for the Future*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>. [3]
- OCDE (2019), *Perspectives de l'OCDE sur les compétences 2019 : Prospérer dans un monde numérique*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/a0e29ca9-fr>. [10]
- OCDE (2018), « AI: Intelligent machines, smart policies: Conference summary », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 270, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/f1a650d9-en>. [35]
- OCDE (2018), *Children & Young People's Mental Health in the Digital Age: Shaping the Future*, OCDE, 2017, <http://www.oecd.org/els/health-systems/Children-and-Young-People-Mental-Health-in-the-Digital-Age.pdf>. [26]
- OCDE (2018), *L'articulation entre productivité et inclusivité*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264293021-fr>. [14]
- OCDE (2018), *OECD Creates Expert Group to Foster Trust in Artificial Intelligence*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/innovation/oecd-creates-expert-group-to-foster-trust-in-artificial-intelligence.htm>. [37]

- OCDE (2018), *Opportunities for All : A Framework for Policy Action on Inclusive Growth*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264301665-en>. [15]
- OCDE (2018), *Politique de la réglementation : Perspectives de l'OCDE 2018*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264305458-fr>. [29]
- OCDE (2018), *Résultats du PISA 2015 (Volume III) : Le bien-être des élèves*, PISA, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264288850-fr>. [25]
- OCDE (2018), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2017 : La transformation numérique*, Éditions OCDE, Paris, [https://dx.doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2017-fr](https://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2017-fr). [5]
- OCDE (2018), *Science, technologie et innovation : Perspectives de l'OCDE 2016*, Éditions OCDE, Paris, [https://dx.doi.org/10.1787/sti\\_in\\_outlook-2016-fr](https://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-fr). [34]
- OCDE (2017), *Conclusions politiques de la RCM 2017 : Faire de la mondialisation l'instrument d'une vie meilleure pour tous*, Éditions OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/fr/rcm/documents/conclusions-politiques-de-la-rcm-2017.htm>. [13]
- OCDE (2017), *New Health Technologies : Managing Access, Value and Sustainability*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264266438-en>. [23]
- OCDE (2017), *Perspectives de l'OCDE sur les compétences 2017 : Compétences et chaînes de valeur mondiales*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264203433-fr>. [12]
- OCDE (2017), *Preventing Ageing Unequally*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264279087-en>. [8]
- OCDE (2017), *Recommandation du Conseil sur le Gouvernement Ouvert*, OCDE, 2017, <https://legalinstruments.oecd.org/fr/instruments/OECD-LEGAL-0438>. [28]
- OCDE (2008), *Attirer les talents : Les travailleurs hautement qualifiés au cœur de la concurrence internationale*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264047778-fr>. [16]
- OCDE/AIE (2017), *The Future of Trucks*, OCDE/AIE, Paris, <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TheFutureofTrucksImplicationsforEnergyandtheEnvironment.pdf>. [18]
- OCDE/G20 (2018), *Bridging the Digital Gender Divide*, OCDE, 2017, <http://www.oecd.org/going-digital/bridging-the-digital-gender-divide.pdf>. [2]
- OCDE/UE (2019), *Pallier la pénurie d'entrepreneurs 2017 : Politiques de l'entrepreneuriat inclusif*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/36cada87-fr>. [6]
- Oderkirk, J. (2017), « Readiness of electronic health record systems to contribute to national health information and research », *OECD Health Working Papers*, n° 99, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9e296bf3-en>. [24]
- UNESCO (2018), *Journalism, Fake News and Disinformation*, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, Paris, [https://fr.unesco.org/sites/default/files/journalism\\_fake\\_news\\_disinformation\\_print\\_friendly\\_0\\_0.pdf](https://fr.unesco.org/sites/default/files/journalism_fake_news_disinformation_print_friendly_0_0.pdf). [45]
- Warf, B. (2014), « E-government in the OECD: A Comparative Geographic Analysis », dans Baum, S. et A. Mahizhnan (dir. pub.), *E-Governance and Social Inclusion : Concepts and Cases*, <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-4666-6106-6.ch009>. [27]

## Chapitre 7

# **RENFORCER LA CONFIANCE**

Près de **30 %** des internautes se méfient des réseaux sociaux et professionnels.



✓ Répondre aux inquiétudes quant à la sécurité numérique et à la protection de la vie privée et des consommateurs afin de renforcer la confiance.

Un Internaute sur quatre au sein de l'Union européenne est **préoccupé par la sécurité des paiements.**

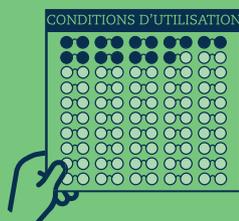


✓ Donner à tous les acteurs les moyens d'évaluer et de mieux gérer le risque de sécurité numérique.

# CONFIANCE



Seuls **17 %** des utilisateurs lisent l'intégralité des conditions générales des plateformes mettant en relation les particuliers.



✓ Concevoir et mettre en œuvre des mesures plus efficaces pour protéger les cyberconsommateurs.

La majorité des **mesures de protection de la vie privée** visent à renforcer la sensibilisation et l'autonomie des individus.



✓ Définir et mettre en œuvre une stratégie nationale de protection de la vie privée suivant une approche englobant l'ensemble de la société.

## RENFORCER LA CONFIANCE : PRINCIPAUX ENJEUX DE L'ACTION PUBLIQUE

### *Renforcer la confiance en adoptant une approche fondée sur la gestion du risque*

- Ériger la gestion du risque en principe pour l'élaboration de politiques destinées à renforcer la confiance, notamment en vue d'évaluer et de prendre en charge les risques liés aux technologies, aux données et aux flux transfrontières.
- Aider les petites et moyennes entreprises (PME) à saisir les opportunités qu'offre le numérique en renforçant la sensibilisation et en promouvant de bonnes pratiques de gestion du risque par des efforts publics et privés.

### *Développer des cadres de protection de la vie privée qui soient solides, inclusifs et interopérables*

- Les cadres de protection de la vie privée favorisent la libre circulation des données à caractère personnel, stimulant la croissance et la prospérité sociale. Des mesures doivent être prises pour renforcer la transparence sur la finalité et l'utilisation des données à caractère personnel collectées et élargir les possibilités offertes aux utilisateurs d'accéder aux données les concernant et de les contrôler. Les solutions technologiques peuvent aider à renforcer la confiance via l'intégration par défaut de processus de protection de la vie privée dès la phase de conception des produits ou services.
- Les politiques nationales de protection de la vie privée devraient être soutenues aux plus hauts niveaux d'administration et suivre une approche englobant l'ensemble de la société. Plus de la moitié des mesures de protection mises en place dans les pays de l'OCDE ont pour objectif d'accroître la sensibilisation et l'autonomie des individus.
- Encourager l'interopérabilité des cadres de protection de la vie privée entre les pays et territoires, notamment par le biais de stratégies nationales et d'autres approches pratiques.

### *Gérer le risque de sécurité numérique plutôt que de chercher à l'éliminer*

- Les menaces qui pèsent sur la sécurité numérique, y compris les actes malveillants, sont en augmentation, à tel point que près de 30 % des internautes s'abstiennent de communiquer des informations personnelles sur les réseaux sociaux et professionnels. Qui plus est, au sein de l'Union européenne, un internaute sur quatre est préoccupé par la sécurité des paiements en ligne.
- La sécurité numérique ne doit pas être appréhendée comme une simple question d'ordre technique, mais doit devenir une priorité stratégique pour les individus, les entreprises et les pouvoirs publics. La gestion du risque de sécurité numérique relève de la responsabilité de l'ensemble des acteurs du cyberspace.

### *Protéger les consommateurs à l'heure où les mondes physique et virtuel convergent*

- Les cyberconsommateurs sont confrontés à des problématiques liées à la divulgation des informations, à des pratiques commerciales trompeuses et déloyales, aux processus de confirmation et de paiement, aux cas de fraude et d'usurpation d'identité, à la sécurité des produits, ou encore aux mécanismes de règlement et de réparation des litiges, y compris lorsqu'ils utilisent des appareils connectés qui contribuent à brouiller les frontières entre les mondes physique et virtuel.
- Les conditions d'utilisation ne constituent pas un moyen efficace pour communiquer des informations importantes aux consommateurs. De fait, seuls 17 % des individus lisent l'intégralité des conditions d'utilisation des plateformes de mise en relation (telles Airbnb et BlaBlaCar). D'où la nécessité de privilégier d'autres approches pour protéger les consommateurs sur l'internet.

Pour entrer de plain-pied dans la transformation numérique et en tirer le meilleur parti, les individus, les entreprises et les pouvoirs publics doivent avoir l'assurance que les activités économiques et sociales qu'ils mènent à bien dans le cyberenvironnement leur procureront plus d'avantages que d'inconvénients. Ces derniers peuvent être le résultat de diverses sources d'incertitudes entourant les technologies numériques, les données et les flux transfrontières, et sont souvent liés à de possibles incidents de sécurité numérique (atteintes à la disponibilité, à l'intégrité ou à la confidentialité des données, systèmes ou réseaux, par exemple). D'autres inconvénients ont trait aux asymétries d'information, aux rapports de force déséquilibrés ou aux problèmes de compétence juridictionnelle exacerbés par le cyberenvironnement. Peuvent s'ensuivre des violations des lois et réglementations relatives au respect de la vie privée, à la protection des consommateurs ou à la sécurité des produits, destinées à réduire ces déséquilibres et surmonter ces défis. Pour garantir la confiance, il est impératif de limiter autant que faire se peut ces incertitudes.

### Renforcer la confiance en adoptant une approche fondée sur la gestion du risque

Les événements indésirables – qu'il s'agisse du vol d'actifs d'entreprises, de l'usurpation de l'identité d'individus, ou de l'utilisation abusive de données à caractère personnel – peuvent nuire à la réputation, aux finances, à la liberté, à l'autonomie, à la santé, au bien-être, à la sécurité, à la compétitivité ou à l'efficacité de l'ensemble des acteurs, et finir par les dissuader de s'engager pleinement dans l'environnement numérique. Ils ont également des incidences sur le fonctionnement même de la société, puisque des incidents de sécurité numérique sont à même de perturber les infrastructures critiques et les services essentiels comme la fourniture d'énergie, les services financiers et les transports.

Dans la pratique, la solution la plus efficace face à ces incertitudes est de gérer les risques numériques. Compte tenu de l'impossibilité de les éliminer entièrement, un certain niveau de risque doit être accepté. En d'autres termes, les risques numériques doivent être réduits à un niveau acceptable au regard des objectifs et des avantages visés. Cela implique d'apprendre à les évaluer et les gérer et, en définitive, de décider de les accepter, les réduire, les transférer ou les éviter (soit, dans ce dernier cas, s'abstenir de mener des activités dans l'environnement numérique).

#### Encadré 7.1. Qu'est-ce que la confiance ?

La confiance touche de nombreux aspects de la vie des individus – confiance dans les institutions politiques, les pouvoirs publics, les statistiques, l'état de droit (confiance institutionnelle) ou dans autrui (confiance interpersonnelle) (voir chapitre 6). S'il n'existe pas de définition universellement admise de la confiance, l'OCDE l'entend comme « la croyance d'une personne qu'une autre personne ou institution agira conformément à ses attentes en termes de comportement positif », et a contribué à en améliorer la mesure en énonçant des lignes directrices à l'intention des offices statistiques nationaux (OCDE, 2017<sup>[1]</sup>) et en menant à bien des travaux expérimentaux (Murtin et al., 2018<sup>[2]</sup>).

La transformation numérique ajoute une nouvelle dimension à la notion de confiance pour les individus, les sociétés et l'économie. Le présent chapitre aborde la confiance par le prisme des incertitudes et des interdépendances (Mayer, Davis et Schoorman, 1995<sup>[3]</sup>), ces facteurs faisant partie intégrante des environnements numériques. La confiance dans ces environnements dépend du contexte et varie selon les enjeux, y compris les opportunités et les défis qui se présentent.

Pour les individus, la confiance dans le monde numérique revient à accepter de mobiliser des ressources (temps, moyens financiers et données à caractère personnel) pour mener des activités commerciales et sociales, et de devenir vulnérables si un achat ne se passe pas comme prévu ou si leurs données sont dérobées, utilisées pour surveiller leur comportement, les discriminer ou porter atteinte à leur vie privée. Pour les organisations, la confiance équivaut à accepter un certain niveau de risque inhérent à d'éventuels incidents compromettant la sécurité numérique, le respect de la vie privée, la protection des consommateurs, etc., afin de tirer parti de la transformation numérique. La confiance représente par conséquent une condition essentielle pour exploiter le plein potentiel de croissance et de progrès social à l'ère du numérique.

La gestion du risque numérique vaut pour les individus comme les organisations, des petites entreprises aux grandes structures, en passant par les entités publiques. Tous les acteurs partagent une certaine part de responsabilité dans la gestion des risques numériques inhérents à leurs activités, selon leurs rôles respectifs, leur capacité à agir et le contexte, et doivent pour ce faire disposer de compétences adaptées. Compte tenu du caractère transfrontière, intersectoriel et multipartite du risque numérique, sa gestion fournit aux différents secteurs de l'action des pouvoirs publics un cadre de référence commun pour aborder les politiques ayant trait à la confiance selon une approche intégrée et globale, faisant fond sur les composantes fondamentales d'un cycle de gestion du risque. Ces composantes sont les suivantes :

- définir les objectifs et le contexte d'une activité et déterminer un niveau de risque acceptable au regard des avantages attendus
- mesurer le risque en identifiant les facteurs connexes et évaluer la probabilité et la gravité de la réalisation du risque
- traiter le risque, notamment en acceptant une part de risque, en le réduisant à un niveau acceptable grâce à la mise en place de mesures adaptées, en en partageant ou transférant une partie, et/ou en évitant une partie
- surveiller et réexaminer en permanence le cycle de gestion du risque afin de l'adapter à un environnement en constante évolution.

Il est essentiel de miser sur des politiques encourageant la gestion du risque numérique pour renforcer la confiance et permettre aux individus et aux organisations de donner corps à leurs objectifs économiques et sociaux. Si les pratiques de gestion du risque sont susceptibles de différer selon l'objectif visé (sécurité numérique, protection de la vie privée, protection des consommateurs ou sécurité des produits), les politiques doivent tenir compte des corrélations entre les diverses catégories de risque. Toute mesure de gestion du risque numérique doit être adaptée et proportionnée au risque et aux objectifs en jeu pour les acteurs concernés. En effet, des mesures appropriées pour un individu peuvent ne pas l'être pour une grande entreprise privée, bien que les deux acteurs poursuivent le même objectif.

Parmi les entreprises du secteur privé, les startups et les PME méritent une attention particulière de la part des décideurs, du fait non seulement de leur rôle essentiel dans l'économie, mais aussi de leur capacité limitée à faire face à des incidents majeurs et à gérer efficacement le risque numérique. Les PME, et plus particulièrement les startups en phase de démarrage, jouent un rôle essentiel dans la croissance économique et contribuent à la concurrence, à l'innovation et à la création d'emplois. En revanche, la gestion du risque numérique leur pose des difficultés spécifiques. Par exemple, un incident de sécurité numérique qui entraînerait une perte de confiance des consommateurs, une atteinte à la réputation ou une baisse du chiffre d'affaires pourrait s'avérer plus dommageable pour des PME que pour de grandes entreprises. De fait, elles pourraient avoir plus de mal à surmonter une perte temporaire de revenus.

En outre, les PME ne disposent souvent pas des connaissances, des ressources ni de l'expertise suffisantes pour évaluer et gérer efficacement le risque. Or la sensibilisation au risque numérique et la mise en place de pratiques de gestion solides pourraient leur procurer un avantage concurrentiel utile pour nouer des partenariats avec des organisations de plus grande taille. Pour aider les PME à saisir de telles opportunités et éviter que des risques non gérés ne mettent en péril les PME elles-mêmes, mais aussi leurs partenaires, il est impératif de mettre l'accent sur la sensibilisation et de promouvoir les bonnes pratiques.

### Développer des cadres de protection de la vie privée qui soient solides, inclusifs et interopérables

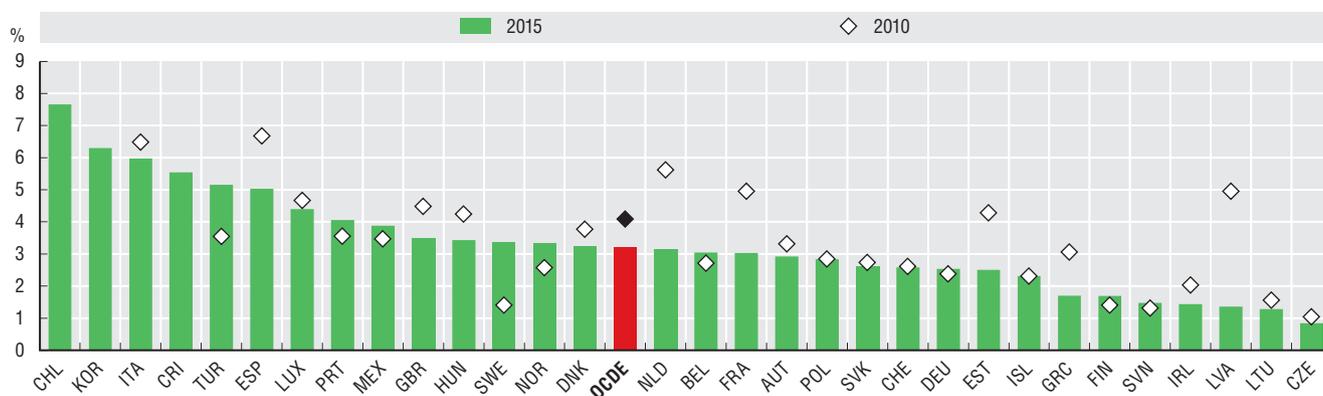
Alors que la transformation numérique gagne du terrain, la protection de la vie privée en général, et des données à caractère personnel en particulier, semble exercer une influence toujours plus critique sur la confiance. Les données à caractère personnel jouent un rôle croissant dans l'économie, la société et la vie quotidienne des individus ; qui plus est, les nouvelles technologies et l'utilisation responsable des données offrent des avantages sociétaux et économiques considérables. Parallèlement, l'abondance de données à caractère personnel recueillies, traitées et échangées fait peser des risques accrus sur la vie privée des individus.

Les risques d'atteinte à la vie privée augmentent à mesure que les entreprises, les fournisseurs d'accès à l'internet et les pouvoirs publics collectent et stockent de plus en plus de données à caractère personnel. Environ 3 % en moyenne des internautes des pays de l'OCDE ont déclaré avoir été victimes d'une violation de leur vie privée au cours des trois derniers mois (graphique 7.1), bien que les chiffres varient sensiblement d'un pays à l'autre. Au Chili, par exemple, quelque 7.5 % des internautes ont fait état d'une violation de leur vie privée, tandis qu'en République tchèque, ils étaient moins de 1 %. Les violations de données à caractère personnel représentent le type d'atteinte à la vie privée le plus courant, et les technologies numériques sont de plus en plus fréquemment utilisées pour obtenir des données personnelles par le rapprochement et l'« exploration » d'ensembles de données (OCDE, 2018<sup>[4]</sup>).

Les données à caractère personnel sont de plus en plus utilisées à des fins autres que celles prévues au moment de la collecte, avec parfois le recours à des moyens impliquant la divulgation d'informations sensibles ou permettant de relier des données en principe anonymes à des individus particuliers. Avec la croissance des usages et de la valeur des données, les cas de violations se multiplient (OCDE, 2018<sup>[4]</sup>). Les incidents n'impliquent pas seulement les individus concernés : ils portent également atteinte aux valeurs et principes fondamentaux que la protection de la vie privée et des données à caractère personnel entend promouvoir, à savoir l'autonomie des individus, l'égalité et la liberté d'expression, avec à la clé des conséquences potentielles plus larges sur l'ensemble de la société. D'où la nécessité de mieux gérer les risques de violation de la vie privée et des données à caractère personnel, afin de garantir une protection efficace.

**Graphique 7.1. Les atteintes à la vie privée varient considérablement d'un pays à l'autre**

Individus ayant subi une violation de leur vie privée, en pourcentage de la population d'internautes, 2015



Note : Voir notes de chapitre<sup>1</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[5]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après OCDE<sup>[6]</sup>, « Accès et utilisation des TIC par les ménages et les individus » (base de données), <http://oe.cd/hhind> (consultée en septembre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915411>

Le respect de la vie privée est non seulement une valeur fondamentale reconnue qu'il convient de protéger, mais aussi une condition nécessaire à la libre circulation des données à caractère personnel entre les organisations et entre les pays, et, partant, à l'innovation fondée sur les données, la croissance économique et la prospérité sociale (OCDE, 2016<sup>[7]</sup>). Dans la sphère privée comme professionnelle, les individus partagent plus de données à caractère personnel que jamais – que ce soit délibérément, sur les réseaux sociaux ou ailleurs, ou sans qu'ils le sachent, par le biais du suivi de la navigation sur l'internet ou des smartphones. Par conséquent, plus de la moitié des mesures de protection de la vie privée prises dans les pays de l'OCDE visent à sensibiliser et autonomiser les individus (OCDE, à paraître<sup>[8]</sup>). Dans le même temps, ils cherchent à obtenir plus de garanties et à exercer un contrôle accru sur la gestion qui est faite de leurs données : ils veulent savoir si des données les concernant sont collectées et stockées – et, le cas échéant, lesquelles –, comment elles sont utilisées et s'ils peuvent les supprimer, les corriger, ou contrôler les éventuels usages secondaires.

En d'autres termes, les individus veulent savoir à qui ils peuvent confier leurs données à moindre risque. Les mesures visant à renforcer la transparence sur la finalité des collectes de données à caractère personnel et les utilisations qui en sont faites, ainsi qu'à élargir les possibilités pour les utilisateurs

d'accéder à leurs données et de les contrôler présentent donc un intérêt tout particulier dans le contexte de la confiance à l'ère du numérique. Les avancées technologiques peuvent aider à renforcer la confiance par l'intégration « par défaut » de processus de protection de la vie privée, avec une prise en compte des considérations de vie privée dès la phase initiale de conception d'un produit ou service, plutôt qu'a posteriori. Cela peut permettre d'intégrer ou de coder dans les technologies des garde-fous, ou de minimiser dès le départ la collecte de données à caractère personnel. La cryptographie, par exemple, peut jouer un rôle important dans la protection de la vie privée, compte tenu du développement des appareils mobiles et de l'internet des objets (IdO) (OCDE, 2018<sub>[4]</sub>). Les fonctions de re-décentralisation du web offrent une autre solution face aux problématiques de respect de la vie privée : cet ensemble d'innovations technologiques permet de répartir le stockage des données à caractère personnel entre les internautes eux-mêmes, plutôt que de les centraliser aux mains d'un groupe restreint d'entreprises.

Si les technologies peuvent aider à protéger la vie privée et les données à caractère personnel, il est nécessaire que les pays se dotent de stratégies nationales en matière de données, soutenues aux plus hauts niveaux de l'administration et adoptant une perspective à l'échelle de l'ensemble de la société, afin de trouver un juste équilibre entre les divers intérêts individuels et collectifs. De telles stratégies énonceraient clairement la voie à suivre pour tirer parti des avantages économiques et sociaux d'une réutilisation et d'un partage accrus des données, tout en répondant aux préoccupations des individus et des organisations en termes de protection de la vie privée, des données à caractère personnel et des droits de propriété intellectuelle. Elles faciliteraient en outre l'interopérabilité des cadres nationaux et, ce faisant, favoriseraient la libre circulation des données.

### Vers une interopérabilité des cadres de protection de la vie privée et des données

Bien que les pays disposent de cadres de protection de la vie privée différents, ils tendent à rechercher les mêmes résultats et utilisent souvent des approches similaires, comme en témoignent les accords sur des principes directeurs de haut niveau et sur la mise en œuvre de bonnes pratiques, ou les législations. La nécessité de mettre au point des mécanismes favorisant l'interopérabilité des cadres de protection des données et de la vie privée est également largement reconnue (OCDE, 2016<sub>[7]</sub> ; OCDE, 2013<sub>[9]</sub>). Si les stratégies nationales de protection de la vie privée devraient systématiquement intégrer des dispositions en faveur de l'interopérabilité, rares sont les pays de l'OCDE qui ont mis en œuvre de telles stratégies (OCDE, 2018<sub>[4]</sub>) et d'autres mécanismes peuvent être identifiés pour assurer l'interopérabilité.

### Convergence régionale et harmonisation des cadres de protection de la vie privée

Au nombre des instruments ayant un effet d'harmonisation figure la Convention 108 du Conseil de l'Europe. Mise à jour récemment, elle a un caractère contraignant pour les 47 États membres du Conseil de l'Europe et est ouverte à l'adhésion des États non membres. Autre exemple, le Règlement général sur la protection des données (RGPD) de l'Union européenne a pour objet d'harmoniser les législations en matière de protection des données de l'ensemble des pays de l'Espace économique européen. Des dispositifs non contraignants peuvent également favoriser la convergence des législations de protection de la vie privée et faciliter les flux de données qui en respectent les principes. L'Organisation de coopération économique Asie-Pacifique (APEC) a mis en œuvre un système volontaire mais exécutoire de règles transfrontières de protection de la vie privée, dénommé *Cross-Border Privacy Rules* (CBPR), au titre duquel les économies de l'APEC signataires s'efforcent d'élever le niveau global de protection de la vie privée à l'échelle de la région. Toutefois, les approches diffèrent : tandis que le système CBPR de l'APEC établit des normes de référence pour la protection de la vie privée sans modification des législations nationales, le RGPD de l'UE impose une harmonisation des législations par le biais d'un règlement directement applicable dans les États membres.

### Reconnaissance de l'« équivalence » ou de l'« adéquation » des mesures de protection de la vie privée

Les autorités nationales responsables de la protection des données et de la vie privée peuvent certifier que d'autres pays appliquent des principes garantissant une protection équivalente ou compatible. Par exemple, l'article 45 du RGPD de l'UE stipule qu'un transfert de données à caractère personnel peut avoir lieu entre l'Union européenne et un pays tiers dès lors qu'il a été établi que ce dernier assure un niveau de protection adéquat. Israël et la Nouvelle-Zélande sont dans ce cas. D'autres types de mesures peuvent être prises, telles que des clauses contractuelles types, des règles d'entreprise contraignantes pour les multinationales, ou encore des mécanismes de certification, afin d'assortir des

flux transfrontières de données de dispositions exécutoires protégeant les individus dont les données sont transférées. Le Bouclier de protection des données UE-États-Unis est un exemple de mécanisme de certification permettant aux entreprises adhérentes de transférer des données entre les deux espaces économiques sous réserve qu'elles se soient engagées au préalable à respecter un ensemble de principes conformes aux exigences de protection des données en vigueur dans l'UE.

### Coopération transfrontière entre les autorités chargées de l'application des mesures de protection de la vie privée

Des principes de haut niveau adoptés d'un commun accord, tels que ceux énoncés dans la *Recommandation du Conseil de l'OCDE sur la coopération transfrontière dans l'application des législations protégeant la vie privée* (OCDE, 2007<sup>[23]</sup>), peuvent aider à faire en sorte que les autorités compétentes assurent une protection harmonisée des informations personnelles des individus et ce, où qu'elles se trouvent. La participation à des forums, à l'instar du *Global Privacy Enforcement Network*, qui favorise le partage d'informations et la coopération et a conduit à la mise en place d'initiatives conjointes, ou la coopération bilatérale entre les autorités chargées de l'application des mesures de protection de la vie privée, contribuent également à renforcer la coopération transfrontière. L'efficacité des mécanismes d'interopérabilité passe en outre par la coopération et le contrôle de l'application des mesures à l'échelle internationale. Par exemple, une économie souhaitant participer au système CBPR de l'APEC doit également s'engager à respecter le cadre de l'APEC régissant la coopération en matière d'application des règles. À cela s'ajoutent d'autres formes de coopération, comme les mémorandums d'entente et les accords de partage d'informations (OCDE, à paraître<sup>[8]</sup>).

### Accords commerciaux régionaux

Les pays commencent à s'atteler aux questions relatives aux flux de données en intégrant dans des accords commerciaux bilatéraux ou régionaux des dispositions relatives à la protection de la vie privée, en général pour faciliter les flux transfrontières de données. Par exemple, l'Accord Canada-États-Unis-Mexique – qui n'a pas encore été ratifié par les Parlements – prévoit (dans son article 19.8) l'adoption ou le maintien d'un cadre juridique assurant la protection des renseignements personnels, tout en précisant qu'aucune partie ne doit limiter le transfert transfrontière de renseignements, sauf conditions particulières servant des objectifs légitimes de politique publique (article 19.11) (Casalini et López González, 2019<sup>[10]</sup>).

### Mesures pour les entreprises et entités de pays qui ne reconnaissent pas leurs systèmes respectifs de protection des données

Le RGPD, qui prévoit des mécanismes régissant l'application par les entreprises multinationales de « règles d'entreprise contraignantes » à l'ensemble des entreprises affiliées afin de permettre les flux de données entre ces entités, même si les entreprises affiliées sont implantées dans des pays ne disposant pas d'un mécanisme spécifique ou n'ayant pas conclu d'accord en ce sens, offre un exemple concret de recours à des règles de protection de la vie privée en cas de non-reconnaissance réciproque des législations de protection des données de différents pays. De même, certaines autorités de contrôle de l'application des mesures de protection de la vie privée ont défini des clauses contractuelles types pouvant être utilisées dans n'importe quel contrat ou accord régissant le transfert de données entre des entités implantées dans des pays ne reconnaissant pas les dispositifs respectifs de protection des données ou de la vie privée. Toutefois, certaines entreprises considèrent que de telles clauses imposent de lourdes obligations et peuvent donner lieu à des coûts administratifs élevés (Casalini et López González, 2019<sup>[10]</sup>).

### Gérer le risque de sécurité numérique plutôt que de chercher à l'éliminer

Un aspect important de la transformation numérique tient à la nécessité de renforcer la résilience et la sécurité afin de limiter les éventuelles perturbations des activités économiques et sociales consécutives à des incidents de sécurité numérique. La dimension mondiale de l'internet facilite la propagation de tels incidents par-delà les frontières juridictionnelles, organisationnelles et sectorielles, comme en témoignent les récentes attaques Wannacry, NotPetya et Dyn. Les incidents de sécurité numérique peuvent perturber les activités de tous types d'entreprises – PME ou grandes sociétés –, des administrations et des particuliers, et causer des préjudices financiers et des atteintes à la réputation. Ainsi, l'attaque NotPetya a temporairement mis à l'arrêt les sites de production de plusieurs entreprises

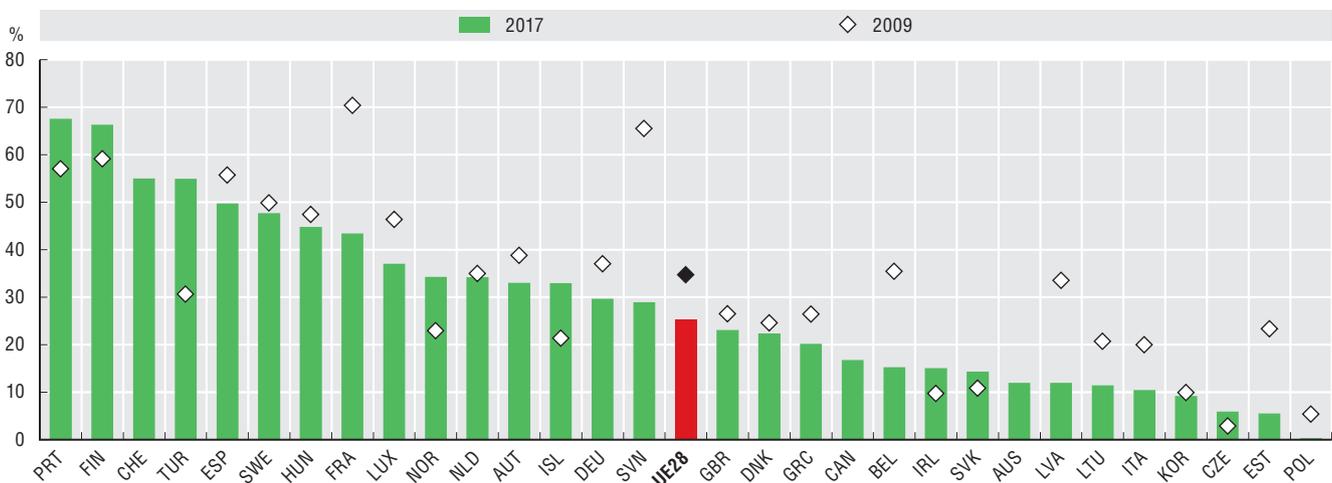
internationales, à l'instar par exemple de Merck, qui a dû puiser dans les réserves de vaccins de l'US Center for Disease Control and Prevention pour satisfaire ses commandes, ce qui lui a coûté un manque à gagner de 240 millions USD au troisième trimestre de 2017 (Merck, 2017<sup>[11]</sup> ; Hufford et Loftus, 2017<sup>[12]</sup>).

Les incidents de sécurité numérique peuvent également causer des dommages matériels, comme le montre celui à l'origine des pannes d'électricité survenues en Ukraine qui ont privé de courant quelque 225 000 clients en 2015 (NCCIC, 2016<sup>[13]</sup> ; Popescu et Secieru, 2018<sup>[14]</sup>). Il peut aussi en résulter une crise de grande envergure dès lors que des infrastructures indispensables au bon fonctionnement de l'économie et de la société sont touchées, notamment dans les secteurs de la finance, de l'énergie et des transports, ainsi que dans les services essentiels des administrations publiques. Outre ces scénarios catastrophes, les incidents de sécurité numérique peuvent avoir des effets subtils, mais dommageables sur le long terme : ils peuvent saper la confiance dans l'environnement numérique, brider l'innovation, freiner l'adoption des nouvelles technologies et entraver la transformation numérique et la concrétisation des avantages qui en découlent.

Le risque lié aux incidents de sécurité va croissant à mesure que la transformation numérique gagne du terrain. D'ailleurs, près de 30 % des internautes s'abstiennent de fournir des informations personnelles sur les réseaux sociaux et professionnels du fait des menaces qui pèsent sur la sécurité numérique (OCDE, 2018<sup>[4]</sup>). La sécurité des paiements en ligne et les inquiétudes quant au respect de la vie privée restent prégnantes dans de nombreux pays – plus de la moitié des internautes au Portugal (68 %), en Finlande (66 %), en Suisse (55 %) et en Turquie (55 %) faisaient état de telles préoccupations en 2017 (graphique 7.2). Les pays affichant au cours de la même période les taux les plus faibles d'individus préoccupés par la sécurité des paiements et les atteintes à la vie privée étaient la Pologne (moins de 1 %), l'Estonie (6 %), la République tchèque (6 %) et la Corée (9 %).

**Graphique 7.2. Les inquiétudes quant à la sécurité des paiements et la protection de la vie privée restent d'actualité dans de nombreux pays**

Individus n'ayant pas réalisé d'achats en ligne pour des raisons liées à la sécurité des paiements ou au respect de la vie privée, en pourcentage du nombre d'internautes n'ayant pas acheté de biens ou de services sur l'internet depuis plus d'un an ou n'ayant jamais réalisé de tels achats, 2017



Note : Voir notes de chapitre<sup>2</sup>.

Source : Calculs de l'OCDE, d'après (Eurostat<sup>[15]</sup>), *Économie et société numériques* (base de données), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database> ; sources nationales (consultées en décembre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933914917>

Compte tenu de l'impossibilité de créer un environnement numérique totalement sûr et sécurisé, les entreprises, les autres organisations et les individus prennent toujours un certain risque en se tournant vers le numérique. Il importe donc de les encourager à comprendre comment gérer ce risque de manière à ne pas restreindre les opportunités économiques et sociales offertes par l'utilisation des cybertechnologies. Ils peuvent pour ce faire mettre en œuvre des normes de sécurité (à l'instar de celles de la famille ISO 27000, par exemple) afin de renforcer la résilience et d'assurer la continuité opérationnelle en limitant les conséquences d'éventuels incidents de sécurité. Dans la mesure où

toutes les parties prenantes sont interdépendantes dans l'environnement numérique et à l'échelle internationale, il est essentiel de les inciter à nouer des partenariats en vue de réduire les risques et de promouvoir les bonnes pratiques de gestion, en particulier grâce au partage d'informations sur les menaces, les vulnérabilités, les incidents et les pratiques de gestion du risque, y compris avec les PME.

Les politiques visant à favoriser la sécurité numérique peuvent aider à instaurer des conditions propices pour que les organisations adoptent des cadres de gestion du risque de sécurité numérique, que les entreprises mettent au point des technologies moins vulnérables et plus sûres, et que les individus aient une meilleure compréhension des risques et utilisent les appareils numériques de manière plus responsable. L'action des pouvoirs publics peut également contribuer à remédier à la pénurie croissante de compétences en matière de sécurité numérique qui concerne à la fois les experts techniques et les responsables opérationnels, et à encourager l'innovation dans le domaine de la sécurité numérique et le développement d'un secteur spécialisé dynamique. La cyberassurance peut représenter un élément important de la gestion du risque puisqu'elle permet le transfert d'une partie du risque de sécurité numérique et incite les parties prenantes à adopter de meilleures pratiques de gestion.

La sécurité numérique et la résilience des infrastructures et des services critiques essentiels au fonctionnement des économies et des sociétés représentent un volet particulièrement important de la politique de sécurité numérique, au croisement de la prospérité économique et de la sécurité nationale. La transformation numérique accroît sensiblement les interdépendances et la complexité de ces systèmes vitaux, ainsi que le risque de défaillance systémique susceptible d'engendrer des effets en cascade sur différents secteurs et par-delà les frontières. C'est pourquoi les pouvoirs publics doivent prendre des mesures qui aident et encouragent les opérateurs d'infrastructures et de services critiques à renforcer leur sécurité numérique. Ce faisant, ils doivent les aider à tirer le meilleur parti de la transformation numérique, notamment via l'adoption de technologies comme l'IdO, l'intelligence artificielle, l'analytique des données massives et la technologie blockchain, tout en tenant compte des spécificités commerciales, réglementaires et culturelles des différents secteurs. Alors que les infrastructures critiques et les services essentiels sont souvent aux mains de grands opérateurs du secteur privé, la transformation numérique permet également aux PME de prendre part aux chaînes de valeur des services essentiels (OCDE, 2019<sup>[16]</sup>).

Dans les secteurs de la finance, de l'énergie et des transports, la transformation numérique pose un défi de taille lié au rôle grandissant des petites structures comme les PME, qui fait sortir les risques de sécurité numérique du périmètre des grands acteurs centraux que sont les banques ou les compagnies d'électricité. Ces PME sont notamment des startups qui proposent des systèmes de paiement innovants, des technologies basées sur la blockchain pour le négoce de l'énergie, ou encore des services de mobilité dans le domaine des transports. À cela s'ajoutent des PME solidement implantées, spécialisées dans la prestation de services essentiels, qui jouent un rôle croissant dans la gestion du risque de sécurité numérique afin d'atténuer le risque pour les grandes entreprises au sein de leurs chaînes de valeur.

La sécurité numérique est un domaine d'action pluridimensionnel qui touche à la fois aux questions liées à la prospérité économique et sociale, aux technologies, au droit pénal, ou encore à la sécurité nationale et internationale. Du point de vue économique et social, le risque de sécurité numérique a généralement été abordé comme un problème purement technique appelant des solutions techniques, mais l'évolution de la nature et de l'échelle du risque conduit les pouvoirs publics à réévaluer leurs stratégies afin de faire évoluer les mentalités dans ce domaine.

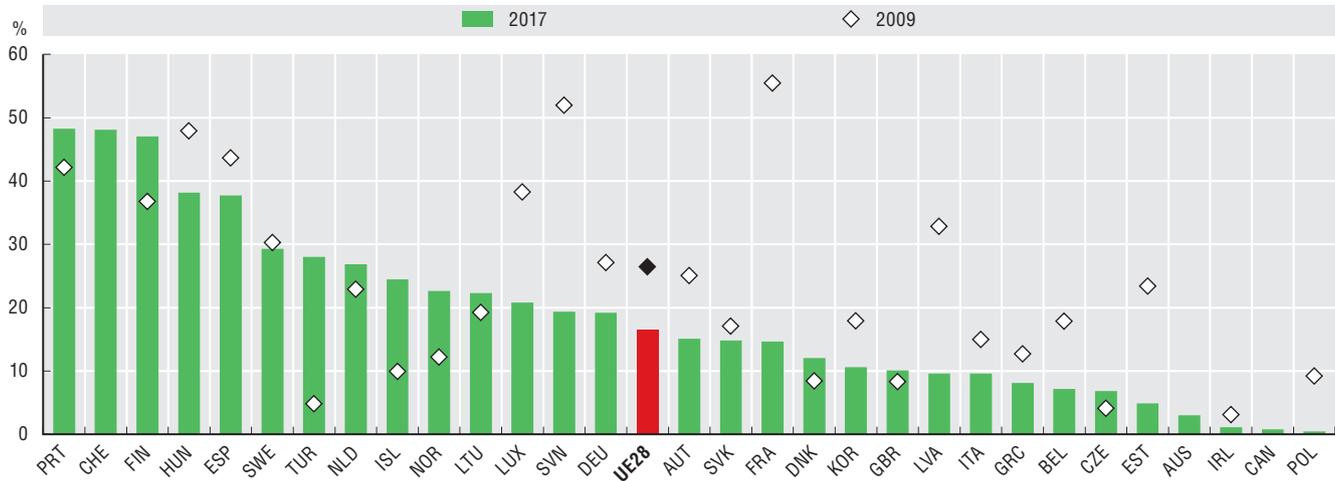
### Protéger les consommateurs à l'heure où les mondes physique et virtuel convergent

La protection des consommateurs dans l'environnement numérique est une autre condition essentielle pour bâtir la confiance dans le commerce électronique comme dans l'utilisation de nouvelles technologies telles que l'IdO (voir encadré 7.2). Elle offre la possibilité de conquérir de nouveaux clients et de nouveaux marchés, avec, à la clé, des retombées économiques plus larges. La mise en place de marchés du commerce électronique florissants nécessite plus qu'une infrastructure haut débit, des services d'hébergement et de paiement, et des logiciels spécialisés. Elle exige des consommateurs qu'ils dépassent leurs doutes à l'égard des transactions réalisées à distance, sans pouvoir examiner les biens avant d'acheter, leurs craintes quant aux risques qu'ils encourrent en communiquant leurs informations bancaires en ligne, et leurs inquiétudes quant aux possibilités de recours ou de réparation en cas de problème.

Si les préoccupations liées à la réception ou au retour de biens, aux réclamations ou aux dédommagements ont en moyenne diminué au cours des dix dernières années, elles demeurent malgré tout importantes (graphique 7.3). C'est au Portugal (48 %), en Suisse (48 %), en Finlande (47 %) et en Hongrie (38 %) que l'on observe les taux les plus élevés. De l'autre côté du spectre, la protection des consommateurs inquiète moins de 1 % des internautes en Pologne et au Canada ; suivent l'Irlande (1 %) et l'Australie (3 %).

**Graphique 7.3. Les achats de biens en ligne continuent de susciter des inquiétudes quant à la protection des consommateurs**

Individus n'ayant pas réalisé d'achats en ligne pour des raisons liées à la réception ou au retour des biens, ou aux possibilités de réclamation ou de réparation, en pourcentage du nombre d'internautes n'ayant pas acheté de biens ou de services sur l'internet depuis plus d'un an ou n'ayant jamais réalisé de tels achats, 2017



Note : Voir notes de chapitre<sup>3</sup>.

Source : Calculs de l'OCDE, d'après (Eurostat<sub>[15]</sub>), *Économie et société numériques* (base de données), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database> ; sources nationales (consultées en décembre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933914936>

Autre source d'inquiétude, on note une multiplication des produits non conformes et dangereux proposés à la vente sur l'internet, au niveau tant national et qu'international, alors qu'ils ont été interdits à la vente ou ont fait l'objet d'un rappel. Dans le cadre de ses activités annuelles mondiales de sensibilisation à la sécurité des produits de consommation, l'OCDE a mené en 2018 une campagne de sensibilisation à la sécurité des produits vendus sur l'internet<sup>4</sup>, afin d'informer les plateformes électroniques, les cybervendeurs et les cyberconsommateurs des moyens de détecter les risques de sécurité et de s'y retrouver dans les réglementations applicables selon les juridictions.

La mise en place d'une protection efficace des consommateurs ayant recours au commerce électronique et menant d'autres activités sur l'internet est une condition essentielle à la prospérité de l'économie numérique. Les transactions portant sur des contenus numériques et les frontières de plus en plus poreuses entre les consommateurs et les entreprises peuvent également venir brouiller les notions traditionnelles de propriété, de responsabilité, de droits et d'obligations. Les principaux problèmes qui se posent ont trait à la divulgation des informations, aux pratiques commerciales trompeuses et déloyales, aux processus de confirmation et de paiement, aux cas de fraude et d'usurpation d'identité, à la sécurité des produits, et aux mécanismes de règlement et de réparation des litiges.

Par exemple, il est de plus en plus fréquent que des consommateurs acquièrent des biens et des services dits « gratuits » en contrepartie de leurs données personnelles, dans le cadre de transactions non monétaires, ce qui peut rendre inopérants les mécanismes traditionnels de règlement des litiges (OCDE, 2016<sub>[17]</sub>). De même, avec l'émergence de nouvelles formes d'utilisation des actifs et des contenus, notamment par le biais des services de location, de partage d'actifs et d'abonnement, les consommateurs peinent à appréhender leurs droits et obligations (encadré 7.2). Sans compter que, bien souvent, les limitations de fonctionnalités et d'interopérabilité des produits numériques ne sont pas énoncées clairement. Les pratiques de tarification peuvent également poser problème aux

consommateurs, par exemple lorsque les entreprises ne communiquent pas en amont l'ensemble des éléments de tarification (pratiques dites de « frais cachés ») ou utilisent des prix de référence trompeurs pour exploiter les biais comportementaux des consommateurs.

### Encadré 7.2. Confiance dans les marchés de plateformes de mise en relation

Si les transactions entre particuliers jouent de longue date un rôle dans le commerce traditionnel, elles prennent aujourd'hui une dimension sans précédent avec les plateformes électroniques. Aux premières plateformes, dédiées à la vente de biens (à l'instar des sites d'enchères en ligne, par exemple), succèdent des modèles nouveaux, fondés sur l'offre de services d'hébergement, de transport et de mobilité. D'autres domaines sont également en pleine transformation, comme les petits boulots, les services de restauration et les services financiers. On parle souvent de l'« économie du partage » ou de la « consommation collaborative » pour désigner les modèles économiques qui sous-tendent ces activités, mais ces expressions ne reflètent que sommairement la réalité des échanges commerciaux qui ont cours sur ces marchés.

Ces modèles ouvrent la voie à des opportunités économiques pour les personnes qui fournissent les biens ou les services (« particuliers fournisseurs ») et pour les plateformes qui assurent l'interface (« plateformes de mise en relation »). L'utilisation des plateformes peut poser aux consommateurs divers problèmes de confiance selon les situations rencontrées : confiance dans la fiabilité et les qualifications des particuliers fournisseurs ; dans les biens ou les services fournis ; dans les garanties et mesures de protection mises en place par les plateformes. Or, les conditions d'utilisation ne suffisent pas toujours à communiquer les informations importantes aux consommateurs. De fait, seuls 17 % des utilisateurs lisent l'intégralité des conditions générales des plateformes (comme Airbnb et BlaBlaCar).

Pour lever les inquiétudes et les obstacles qui freinent la participation des consommateurs, les plateformes ont mis au point un certain nombre de mécanismes pratiques innovants. Au premier rang des mécanismes de confiance figurent les systèmes de publication d'avis et de réputation. À cela s'ajoutent les garanties ou assurances ; la vérification de l'identité des intervenants ; la présélection des fournisseurs ; les systèmes de paiement sécurisé ; et la sensibilisation, les listes de contrôle et les formulaires (OCDE, 2016<sup>[18]</sup>).

Pour mieux appréhender les déterminants de la confiance dans les marchés des plateformes de mise en relation, l'OCDE a réalisé une enquête en ligne auprès de 10 000 consommateurs répartis dans dix pays membres de l'Organisation (OCDE, 2017<sup>[19]</sup>). Il en est ressorti que les consommateurs ont généralement confiance dans les marchés de plateformes de mise en relation, souvent davantage que dans des entreprises traditionnelles opérant sur les mêmes marchés. L'enquête révèle qu'au moins 30 % des consommateurs ayant réalisé un achat sans être assurés de la fiabilité du vendeur l'ont fait parce qu'ils avaient confiance dans la plateforme (graphique 7.4).

### Graphique 7.4. Les consommateurs tendent à faire confiance aux plateformes de mise en relation

Raisons de réaliser un achat sur une plateforme sans être assuré de la fiabilité du vendeur ou du fournisseur, en pourcentage du nombre total d'acheteurs ayant effectué un achat sur une plateforme sans être sûrs du vendeur ou du fournisseur, 2017



Source : OCDE (2019<sup>[5]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, calculs de l'OCDE d'après OCDE (2017<sup>[19]</sup>), « Trust in peer platform markets: Consumer survey findings », <https://dx.doi.org/10.1787/1a893b58-en>.

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915430>

**Encadré 7.2. Confiance dans les marchés de plateformes de mise en relation (suite)**

Bien que la confiance ne dépende pas d'un déterminant unique, la sécurisation des paiements, la sécurité des données et la publication de photos des biens et des services en sont les principaux vecteurs. Paradoxalement, les utilisateurs des plateformes de mise en relation ne lisent pas toujours en détail leurs conditions d'utilisation ou leur politique de confidentialité, alors qu'ils déclarent accorder une grande importance au respect de leur vie privée et à la sécurité de leurs données. Cela ne semble pas pour autant nuire à la confiance des consommateurs dans l'utilisation responsable de leurs données à caractère personnel par les plateformes, en particulier en comparaison des autres types d'entreprises opérant sur l'internet.

Source : OCDE (2017<sup>[19]</sup>), « Trust in peer platform markets: Consumer survey findings », <https://dx.doi.org/10.1787/1a893b58-en>.

Sur les marchés financiers, les individus (notamment ceux présentant une habileté numérique limitée) devront acquérir des compétences et des connaissances nouvelles pour pouvoir utiliser les produits et les services numériques en toute efficacité et comprendre les ramifications potentielles du partage des données avec les établissements. De plus, le recours croissant aux processus automatisés et aux services de soutien non humains (avec les robots conseillers et les agents conversationnels) appelle la mise en place d'une gouvernance et de contrôles pour assurer une protection des consommateurs de services financiers en ligne comparable à celle offerte pour les services traditionnels. Sans compter que les transactions dématérialisées tendent à exacerber des problématiques qui se posent dans l'environnement hors ligne quant au niveau de compréhension, par les consommateurs, des conditions et de la nature des transactions menées à bien, une question d'autant plus cruciale qu'un nombre croissant d'activités numériques sont réalisées à partir de téléphones mobiles.

**Encadré 7.3. Consommateurs et internet des objets**

Les consommateurs interagissent avec un éventail croissant d'appareils connectés, à domicile et dans leur vie quotidienne, dans le cadre de ce que l'on dénomme l'internet des objets (IdO). Il peut s'agir de technologies prêt-à-porter (moniteurs d'activité physique ou montres et lunettes intelligentes, par exemple), d'équipements domotiques et d'appareils électroménagers intelligents (tels que des verrous et des thermostats capables d'informer les utilisateurs de leur consommation et de leur profil énergétique), ou encore de jouets et de matériel de périculture connectés.

Parmi les nombreux avantages de l'IdO, les consommateurs plébiscitent la facilité d'utilisation et les possibilités de personnalisation et de contrôle à distance à partir d'un smartphone (OCDE, 2018<sup>[20]</sup>). Qui plus est, l'IdO devrait révolutionner la manière d'améliorer les processus de conception, de fabrication et de livraison des produits et apporter un certain nombre d'avantages en termes de sécurité des produits. Par exemple, les appareils connectés, à l'instar des thermostats ou des détecteurs de fumée intelligents peuvent être surveillés, mis à jour ou désactivés à distance, ce qui permet une meilleure gestion des risques de sécurité des produits (y compris des rappels) après leur installation (OCDE, 2018<sup>[21]</sup> ; OCDE, 2018<sup>[22]</sup>).

Bien que prometteur, l'IdO est également synonyme de risques et de défis susceptibles de mettre à mal la confiance dans ce marché émergent. Les mises à jour logicielles pourraient par exemple nuire au fonctionnement des produits connectés ou poser des problèmes de conformité. Les risques de sécurité numérique et les vulnérabilités peuvent également compromettre la sécurité des produits connectés. La complexité des chaînes d'approvisionnement de l'IdO peut être source d'incertitudes quant aux responsabilités en cas de dommages causés par un produit connecté et soulever des questions plus larges quant à la nécessité éventuelle d'adapter les cadres de protection des consommateurs et de sécurité des produits face à ces nouveaux défis.

D'une manière générale, il est impératif de faire de la gestion du risque un cadre de référence commun pour l'élaboration de politiques cohérentes à l'appui du renforcement de la confiance, en impliquant les différents secteurs de l'action des pouvoirs publics travaillant sur la sécurité numérique, la protection de la vie privée, la protection des consommateurs et la sécurité des produits. Les décideurs doivent notamment tenir compte des interactions entre les risques numériques dans chacun des domaines. De fait, un incident de sécurité numérique au cours duquel les données des consommateurs sont volées dans l'optique d'une utilisation frauduleuse peut relever d'une atteinte à la fois à la vie privée et aux droits des consommateurs. Compte tenu de ces interférences, la coordination des politiques dans ces domaines doit être un préalable à l'adoption d'une approche plus exhaustive de la confiance à l'ère du numérique.

## Notes

### Israël

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

1. Graphique 7.1 : Sauf mention contraire, les « internautes » désignent les individus ayant accédé à l'internet au cours des 12 derniers mois. Pour le Chili, les données se rapportent à 2014. Pour le Costa Rica, les données portent sur les individus âgés de 18 à 74 ans et non de 16 à 74 ans. Pour la Corée, les données se rapportent à 2017 et couvrent les activités à visée à la fois personnelle et professionnelle. Pour le Mexique, les données se rapportent à 2017 et non pas 2015. À partir de 2015, les informations ont été collectées par le biais d'une enquête thématique indépendante, tandis que pour les années précédentes, elles sont issues d'un module administré dans le cadre de plusieurs enquêtes. Il convient de tenir compte de ce changement méthodologique si l'on compare des données antérieures à 2015. Pour 2017, les données se rapportent à l'élément de réponse suivant : « Fraude exploitant des informations (financières, personnelles, etc.) ». Pour la Suisse, les données se rapportent à 2014 et non pas 2015. Les données relatives à 2014 concernent les individus ayant connu un problème de sécurité au cours des 12 derniers mois.
2. Graphique 7.2 : Pour l'Australie, les données se rapportent à l'exercice budgétaire 2012/13 clos au 30 juin 2013. Pour le Canada, elles concernent 2012. Pour les pays couverts par le Système statistique européen, en 2017, la catégorie « Inquiétudes quant à la sécurité des paiements et au respect de la vie privée » n'intègre pas les « inquiétudes quant au respect de la vie privée ».
3. Graphique 7.3 : Pour l'Australie, les données se rapportent à l'exercice budgétaire 2012/13 clos au 30 juin 2013. Pour le Canada, elles se rapportent à 2012.
4. <http://oe.cd/safe-products-online>.

## Références

- Casalini, F. et J. López González (2019), « Trade and Cross-Border Data Flows », *OECD Trade Policy Papers*, n° 220, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/b2023a47-en>. [10]
- Eurostat (2018), *Digital Economy and Society Statistics* (base de données), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database> (consultée en décembre 2018). [15]
- Hufford, A. et P. Loftus (2017), *Merck Swings to Loss as Cyberattack Hurts Sales*, <https://www.wsj.com/articles/merck-swings-to-loss-as-cyberattack-hurts-sales-1509107269>, (consulté le 21 février 2019). [12]
- Mayer, R., J. Davis et D. Schoorman (1995), « An integrative model of organizational trust », *The Academy of Management Review*, vol. 20, n° 3, pp. 709-734, <http://www.jstor.org/stable/258792>. [3]
- Merck (2017), *Merck Announces Second-quarter 2017 Financial Results*, communiqué de presse, 28 juillet, <https://www.mrknewsroom.com/news-release/corporate-news/merck-announces-second-quarter-2017-financial-results> (consulté le 21 février 2019). [11]
- Murtin, F. et al. (2018), « Trust and its determinants: Evidence from the Trustlab experiment », *OECD Statistics Working Papers*, n° 2018/2, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/869ef2ec-en>. [2]
- NCCIC (2016), *Cyber-attack against Ukrainian Critical Infrastructure*, <https://ics-cert.us-cert.gov/alerts/IR-ALERT-H-16-056-01>, (consulté le 21 février 2019). [13]

- OCDE (2019), « Accès et utilisation des TIC par les ménages et les individus », *Statistiques de l'OCDE sur les télécommunications et l'internet* (base de données), <https://doi.org/10.1787/6bca1fd3-fr> (consultée le 28 janvier 2019). [6]
- OCDE (2019), « Digital security and resilience in critical infrastructure and essential services », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 281, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/a7097901-en>. [16]
- OCDE (2019), *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>. [5]
- OCDE (2018), « Consumer policy and the smart home », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 268, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/e124c34a-en>. [20]
- OCDE (2018), « Consumer product safety in the Internet of Things », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 267, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/c7fa-en>. [21]
- OCDE (2018), « Enhancing product recall effectiveness globally: OECD background report », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 50, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/74ef71935c8-en>. [22]
- OCDE (2018), *Perspectives de l'économie numérique de l'OCDE 2017*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264282483-fr>. [4]
- OCDE (2017), *OECD Guidelines on Measuring Trust*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264278219-en>. [1]
- OCDE (2017), « Trust in peer platform markets: Consumer survey findings », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 263, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/1a893b58-en>. [19]
- OCDE (2016), *Déclaration ministérielle sur l'économie numérique : Innovation, croissance et prospérité sociale*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/fr/sti/ieconomie/Declaration-ministerielle-de-Cancun.pdf>. [7]
- OCDE (2016), « Protecting Consumers In Peer Platform Markets: Exploring the Issues », n° 253, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jlvwz39m1zw-en>. [18]
- OCDE (2016), *Recommandation du Conseil sur la protection du consommateur dans le commerce électronique*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264255272-fr>. [17]
- OCDE (2013), *Recommandation du Conseil concernant les Lignes directrices régissant la protection de la vie privée et les flux transfrontières de données de caractère personnel*, OCDE, Paris, <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/115/115.fr.pdf>. [9]
- OCDE (2007), *Recommandation du Conseil sur la coopération transfrontière dans l'application des législations protégeant la vie privée*, OCDE, Paris, <https://legalinstruments.oecd.org/fr/instruments/OECD-LEGAL-0352>. [23]
- OCDE (à paraître), « Towards national privacy strategies », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, Éditions OCDE, Paris. [8]
- Popescu, N. et S. Secrieru (2018), « Hacks, leaks and disruptions: Russian cyber strategies », *Chaillot Paper*, n° 148, [https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/CP\\_148.pdf](https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/CP_148.pdf). [14]

## Chapitre 8

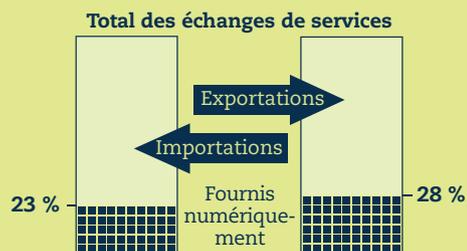
# PROMOUVOIR L'OUVERTURE DES MARCHÉS

Dans les secteurs qui présentent la plus **forte intensité numérique**, les entreprises réalisent des marges **supérieures de 55 %** à celles observées dans les secteurs à plus faible intensité numérique.



✓ Renforcer la concurrence des entreprises dans tous les secteurs pour recueillir les avantages offerts par l'économie numérique.

Les **services fournis numériquement** représentent environ un **quart de l'ensemble des échanges de services**.



✓ Promouvoir la diffusion des technologies numériques et les flux transfrontières de données pour dynamiser les échanges.

# OUVERTURE DES MARCHÉS



**45 %** des entreprises de l'UE ont réalisé des **ventes en ligne à l'étranger** en 2016, contre 42 % en 2010.



✓ Faciliter les échanges transfrontières en ligne pour repousser la frontière du commerce.

Les **acquisitions transnationales d'entreprises à forte intensité numérique** a augmenté de **20 points de pourcentage** de plus que la hausse enregistrée dans les autres secteurs entre 2007 et 2015.

### Fusions et acquisitions



✓ Prendre en compte le degré de concentration sectorielle pour l'analyse des fusions-acquisitions, en particulier lorsque des entreprises à forte intensité de numérique sont concernées.

**PROMOUVOIR L'OUVERTURE DES MARCHÉS : PRINCIPAUX ENJEUX DE L'ACTION PUBLIQUE***Se préparer à la reconfiguration du commerce international induite par les technologies numériques*

- Le commerce électronique poursuit sa progression à l'échelle internationale. Dans l'UE, 45 % des entreprises ont ainsi réalisé des ventes en ligne à l'étranger en 2016, contre 42 % en 2010.
- Les restrictions affectant les services qui rendent possibles les fournitures numériques prennent souvent la forme de mesures touchant aux infrastructures et à la connectivité (par exemple, des réglementations inefficaces en matière d'interconnexion).
- Dans la mesure où les technologies ont une incidence sur le commerce international, les politiques publiques en faveur de l'ouverture des marchés doivent revêtir une portée globale. Il convient d'ouvrir un dialogue associant de multiples parties prenantes, pour garantir l'interopérabilité des différents régimes réglementaires, notamment ceux applicables aux flux transfrontières de données, et débattre des problématiques liées à la protection de la vie privée et à la sécurité des données.

*Lever les barrières à l'investissement et promouvoir l'ouverture des marchés de capitaux*

- Les régimes d'investissement sont des vecteurs de croissance inclusive lorsqu'ils catalysent les investissements autour des infrastructures de communication, des technologies numériques et du capital intellectuel (par exemple, modèles économiques, logiciels et données).

*Encadrer les évolutions de la dynamique concurrentielle*

- À l'échelle mondiale, les rachats d'entreprises à forte intensité de numérique ont progressé de plus de 40 % pendant la période 2007-15, contre une hausse de 20 % dans les secteurs à moindre intensité de numérique. Dans les secteurs qui présentent la plus forte intensité de numérique, les entreprises réalisent des marges supérieures de 55 % aux marges relevées dans les secteurs où la composante numérique est moindre. Lorsqu'elles évaluent les risques de position dominante, les autorités de la concurrence devraient prendre en compte ces évolutions, aux côtés d'autres informations pertinentes.
- Les technologies numériques et les données peuvent renforcer la concurrence sur de nombreux marchés, mais peuvent en transformer d'autres, en y accentuant les facteurs de concentration, de pouvoir de marché et de position dominante. Les autorités de la concurrence doivent se doter d'outils suffisamment souples, et coopérer avec leurs homologues à l'étranger pour relever les défis de la concurrence transnationale.

*Répondre aux défis fiscaux soulevés par la transformation numérique de l'économie*

- Veiller à ce que les systèmes fiscaux soient adaptés à l'ère numérique suppose une coopération internationale continue, qui permette de dégager des solutions fondées sur un consensus pour les mettre en application à l'échelle mondiale.

Les technologies numériques transforment l'environnement global des entreprises, qu'il s'agisse des conditions de concurrence, de la commercialisation des biens et services ou de la réalisation des investissements. Si l'ouverture des marchés permet à la transformation numérique de donner sa pleine mesure, c'est qu'elle crée un environnement favorable qui permet aux entreprises nationales et étrangères d'entrer en concurrence sur un pied d'égalité, sans contraintes ni difficultés excessives (OCDE, 2010<sup>[1]</sup>). En permettant la diffusion sur les marchés ouverts des technologies, applications et procédés de pointe, les régimes favorables à l'ouverture aux échanges et aux investissements offrent de nouvelles opportunités pour mettre à niveau rapidement les technologies, revaloriser les compétences et accroître la spécialisation (Andrews, Criscuolo et Gal, 2015<sup>[2]</sup>). Enfin, l'ouverture des marchés renforce la concurrence et aide les entreprises, nationales ou étrangères, à tirer profit des échanges et des investissements, contribuant ainsi à la croissance économique (Romalis, 2007<sup>[3]</sup>).

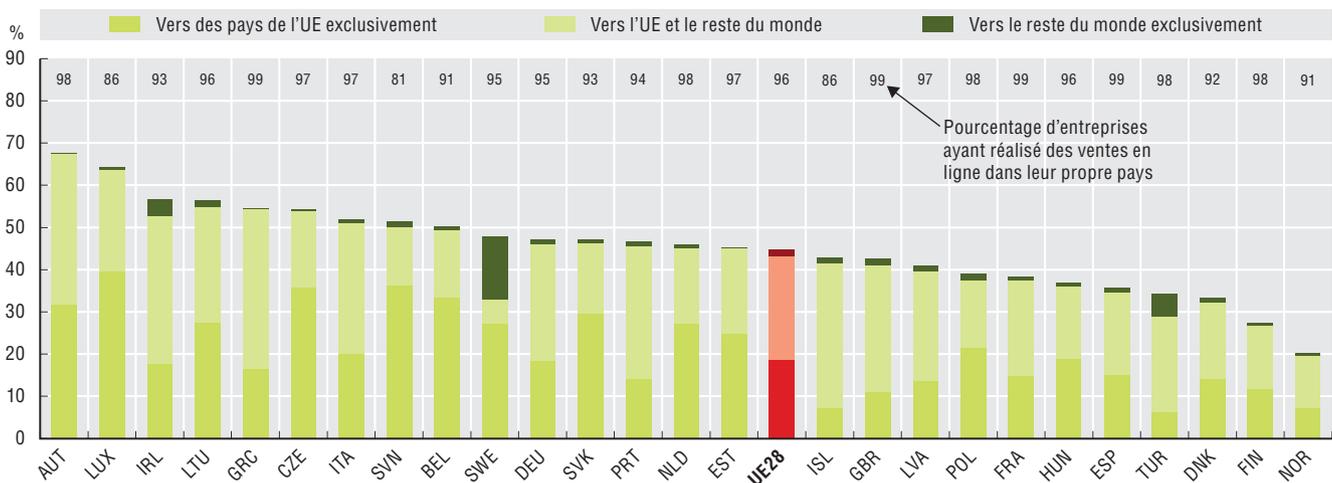
### Se préparer à la reconfiguration du commerce international induite par les technologies numériques

Les technologies numériques et les flux de données transforment en profondeur le commerce international à plusieurs titres : en modifiant le coût de la participation aux échanges ; en facilitant la coordination des chaînes de valeur mondiales ; en diffusant les idées et les technologies par-delà les frontières ; et en mettant en relation un plus grand nombre d'entreprises et de consommateurs à l'échelle mondiale, si bien que la frontière du commerce est constamment repoussée. En présence d'un écosystème de l'internet ouvert et non fragmenté, les nouvelles technologies créent de nouvelles opportunités de commerce, et ouvrent la voie à l'apparition de nouvelles chaînes de valeur, incluant de nouveaux acteurs et de nouveaux modèles économiques, ce qui est propice à l'innovation.

Les modèles économiques novateurs utilisant les technologies et services numériques (notamment ceux des plateformes de mise en relation, des prestataires de soutien logistique ou des systèmes de paiement sécurisé en ligne) proposent des solutions grâce auxquelles les entreprises vendent leurs produits en ligne ou accèdent à de nouveaux marchés (OCDE, 2019<sup>[4]</sup>). Les plateformes électroniques ont par exemple réduit les barrières à l'entrée pour les entreprises qui souhaitent se lancer, en particulier en ouvrant à de petites structures l'accès à leurs infrastructures logistiques et services à la clientèle afin de réaliser des ventes sur les marchés internationaux. Certaines entreprises à forte intensité de numérique mènent des activités en ligne ainsi que des activités réalisées localement, ou hors ligne, et commercialisent, de manière rentable, de nouvelles catégories de produits à l'échelle mondiale (OCDE, 2019<sup>[4]</sup>), ce qui peut avoir des effets sur les décisions d'externalisation ou de délocalisation.

#### Graphique 8.1. Le commerce électronique se développe à l'échelle internationale

Entreprises ayant réalisé des ventes en ligne à l'étranger, en pourcentage du total des entreprises ayant réalisé des ventes en ligne, en 2016



Note : StatLink contient plus de données. Voir les notes de chapitre<sup>1</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[5]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, fondé sur Eurostat<sup>[6]</sup>, *Économie et société numériques* (base de données), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database> (consultée en septembre 2018).

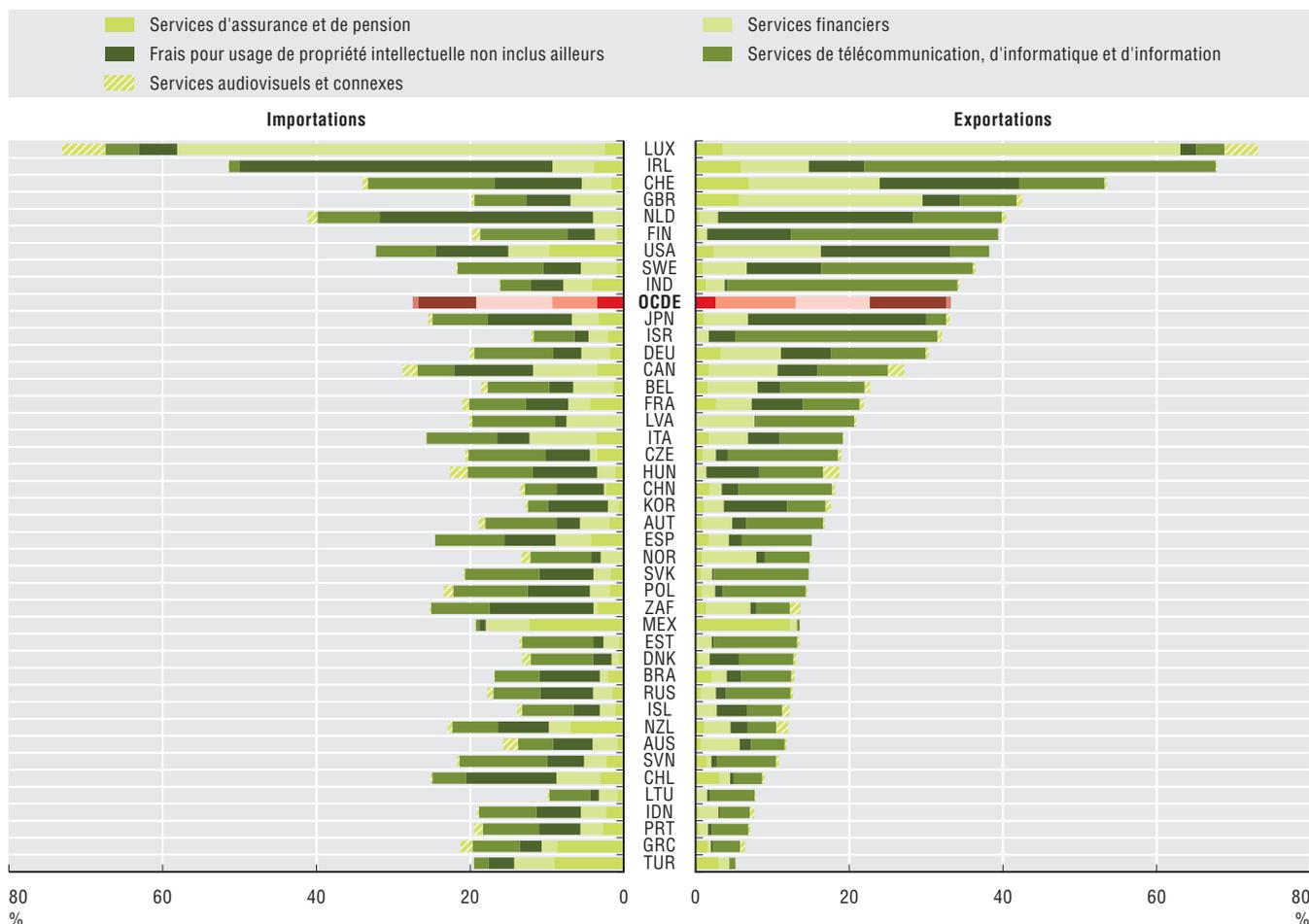
StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915449>

L'accélération de la transformation numérique a accompagné l'essor du commerce transfrontière en ligne, composante importante du commerce numérique. En effet, les transactions internationales réalisées en ligne poursuivent leur progression, et 45 % des entreprises de l'UE ont réalisé des ventes en ligne à l'étranger en 2016, contre 42 % en 2010 (graphique 8.1). Les écarts observés entre les pays soulignent cependant la nécessité de mieux cerner quels sont les facteurs propices au commerce électronique, et plus précisément aux échanges numériques, afin de promouvoir la croissance et le bien-être des consommateurs.

Parce qu'elle permet la réalisation d'échanges entièrement numériques, la transformation numérique favorise l'expansion des exportations de services fournis numériquement, mais aussi d'autres modalités de commerce plus traditionnelles, en particulier pour les biens manufacturés perfectionnés ou certains produits agricoles (López González et Ferencz, 2018<sup>[7]</sup>). Dans la zone OCDE, les services fournis numériquement à ce stade 23 % des importations et 28 % des exportations totales de services (graphique 8.2).

### Graphique 8.2. Le commerce international est stable dans les services fournis numériquement

Commerce fournis principalement numériquement, en pourcentage du total des exportations et importations de services, en 2017



Note : StatLink contient plus de données. Voir les notes de chapitre<sup>2</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[5]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après des calculs de l'OCDE fondés sur la base de données de l'OCDE sur les Échanges internationaux de services, <http://www.oecd.org/fr/sdd/stats-echanges/statistiques-sur-les-echanges-internationaux-des-services.htm> ; classification EBOPS 2010, <https://www.oecd.org/sdd/its/EBOPS-2010.pdf> ; OMC, *Commerce des services commerciaux* (base de données), [https://www.wto.org/french/res\\_f/statis\\_f/tradeserv\\_stat\\_f.htm](https://www.wto.org/french/res_f/statis_f/tradeserv_stat_f.htm) (consultée en octobre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915468>

La transformation numérique a bouleversé non seulement la forme des échanges, mais leur objet même : on assiste à l'essor des ventes transfrontières de biens et de services numériques de faible

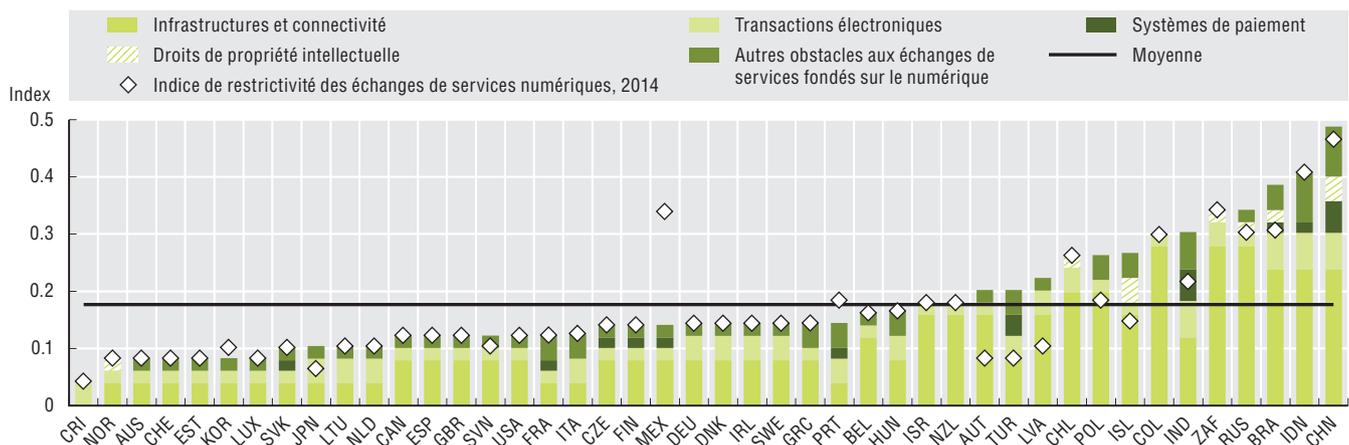
valeur ou vendus en petits volumes ; en parallèle, certains biens et services sont de plus en plus souvent proposés comme une offre conjointe, non dissociable ; tandis que de nouvelles catégories de services, auparavant non commercialisables, font aujourd'hui l'objet du commerce transfrontière. La part croissante des services dans le commerce transfrontière mondiaux est étroitement liée à la rapidité des innovations technologiques. Les ventes de services, qui supposaient traditionnellement une présence au plus près de la clientèle, peuvent désormais être assurées à distance, ouvrant aux entreprises un accès à moindre coût aux marchés mondiaux.

Toutefois, les réglementations applicables aux services varient toujours d'un pays à l'autre, et cette absence d'harmonisation suppose des coûts de participation aux échanges pour les prestataires de services, en particulier les petites et moyennes entreprises (PME). Par conséquent, les avantages offerts par les technologies numériques peuvent être en partie gommés par des barrières commerciales, en place ou émergentes, qui freinent l'innovation et entravent les flux transfrontières de services qui rendent possibles les fournitures numériques.

Selon des données récentes, les restrictions affectant les services nécessaires pour réaliser des fournitures numériques reposent pour l'essentiel sur des mesures touchant aux infrastructures et à la connectivité (par exemple, des réglementations inefficaces en matière d'interconnexion, ou des restrictions aux flux transfrontières de données plus strictes que celles requises pour assurer la protection et la sécurité des données personnelles) (graphique 8.3). Il existe d'autres restrictions pouvant affecter ces services, notamment sous la forme d'obstacles à la réalisation de transactions électroniques (notamment, des discriminations dans l'octroi de licences pour le commerce électronique) ou à l'utilisation de systèmes de paiement (restrictions relatives aux signatures électroniques).

**Graphique 8.3. Les restrictions aux échanges de services nécessaires pour réaliser des fournitures numériques portent avant tout sur les infrastructures et la connectivité**

Indice de restrictivité des échanges de services numériques de l'OCDE, 2018



Note : Les valeurs de l'Indice de restrictivité des échanges de services numériques sont comprises entre zéro et un, la valeur un correspondant au degré maximal de restrictivité. StatLink contient plus de données. Voir les notes de chapitre<sup>3</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[5]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après OCDE, *Indice de restrictivité des échanges de services* (base de données), <http://oe.cd/stri-db> (consultée en décembre 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933915487>

Le commerce électronique a été pris en compte par l'Organisation mondiale du commerce (OMC) dès 1998, avec l'adoption du Programme de travail sur le commerce électronique (OMC, 1998<sup>[9]</sup>). Les progrès ont ensuite été lents, hormis la mise en place d'un moratoire temporaire sur les droits de douane pour tous les échanges électroniques. Lors de la 11<sup>e</sup> Conférence ministérielle tenue à Buenos Aires en 2017, les membres de l'OMC sont convenus de maintenir « la pratique actuelle consistant à ne pas imposer de droits de douane sur les transmissions électroniques » jusqu'à la prochaine session ministérielle (OMC, 2017<sup>[10]</sup>). Un groupe de 71 membres est également convenu « d'engager ensemble des travaux exploratoires en vue de négociations futures à l'OMC sur les aspects du commerce électronique liés aux échanges » (OMC, 2017<sup>[11]</sup>).

Les règles commerciales multilatérales qui s'appliquent aujourd'hui ont été négociées alors que les échanges numériques étaient encore embryonnaires et, même si elles ont été conçues pour ne privilégier aucune technologie, la question s'est posée de savoir s'il conviendrait d'y apporter des éclaircissements pour prendre en compte les nouvelles formes d'échanges numériques et les problématiques qui s'y rapportent. Pour appliquer les règles commerciales actuelles, il faut ainsi, le plus souvent, établir si une transaction porte sur des biens ou services et répertorier les frontières franchies. Or, les nouveaux modèles économiques et la dimension planétaire de l'internet estompent ces distinctions. Les entreprises peuvent facilement desservir des marchés depuis des localisations différentes, et certaines ventes associent désormais des biens et des services (comme les moniteurs d'activité physique connectés que propose Fitbit, ou les assistants personnels intelligents). En conséquence, il est de plus en plus difficile de déterminer quelles règles commerciales s'appliquent à chaque transaction (López González et Ferencz, 2018<sup>[7]</sup>).

L'ouverture des marchés doit donc être envisagée de façon plus globale. L'accès à l'internet, par exemple, est une condition nécessaire mais non suffisante à l'essor du commerce électronique de marchandises. En effet, si les services logistiques du pays destinataire (ou d'origine) sont coûteux, sous l'effet de mesures de restriction des échanges qui font monter les prix, ou si les marchandises sont retenues à la frontière par des procédures complexes, les avantages de la transformation numérique risquent de ne pas se matérialiser. Les transactions commerciales réalisées via des plateformes numériques peuvent accuser un recul, voire cesser tout à fait.

### Encadré 8.1. Le commerce numériques : ce qu'ils recouvrent au juste

Qu'elles portent sur des biens ou des services, les transactions relevant des échanges numériques sont une réalité depuis de nombreuses années, et les questions qu'elles soulèvent sont identiques, ou similaires, à celles propres aux transactions de l'économie traditionnelle. De fait, les échanges numériques ne se limitent pas à des prestations de services fournies numériquement : ils recouvrent aussi des activités commerciales plus traditionnelles – notamment liées à la chaîne d'approvisionnement – rendues possibles par les progrès de la connectivité numérique. La dimension inédite des échanges numériques est liée au volume des transactions et à l'émergence de nouveaux acteurs (à même de bouleverser l'ordre établi) qui transforment les processus de production et les secteurs d'activité, y compris un grand nombre de ceux qui étaient jusqu'alors peu touchés par la mondialisation.

Par ailleurs, les technologies numériques sont une condition nécessaire, mais pas suffisante, au bon déroulement des transactions numériques : les ventes de biens et services conclues en ligne supposent également l'utilisation de moyens physiques (comme l'achat d'un bien sur une place de marché en ligne, ou la réservation d'un séjour hôtelier sur une plateforme électronique de mise en relation).

S'il n'existe pas de définition unique des échanges numériques qui soit communément acceptée, il est de plus en plus admis que cette notion englobe toutes les transactions numériques liées au commerce de biens et de services, qu'il s'agisse d'échanges numériques ou physiques. Cette acception, qui s'appuie sur les définitions des transactions du commerce électronique élaborées par l'OCDE (OCDE, 2011<sup>[8]</sup>) et par l'Organisation mondiale du commerce (OMC, 1998<sup>[9]</sup>), permet de distinguer, au sein des échanges numériques, plusieurs catégories de transactions, dont chacune soulève des questions différentes, tant aux fins d'analyse que pour l'élaboration des politiques publiques en matière d'échanges et d'investissement.

Source : López González et Ferencz (2018<sup>[7]</sup>), « Digital trade and market openness », <https://doi.org/10.1787/1bd89c9a-en>.

Les facteurs qui influencent la participation des entreprises modernes aux échanges numériques sont en pleine mutation : certains sont liés aux conditions d'accès et d'utilisation des réseaux numériques et des services numériques connexes ; d'autres concernent les nouvelles conséquences désormais induites par des problématiques commerciales déjà répertoriées ; d'autres, enfin, sont des facteurs nouveaux qui soulèvent des questions inédites. Les échanges numériques peuvent ainsi remodeler des enjeux « anciens », ou du moins en accentuer l'importance. Par exemple, les achats en ligne de

biens de faible valeur restent soumis à des contraintes logistiques classiques. Cela étant, étant donné que les coûts commerciaux peuvent représenter une fraction importante de la valeur des petits colis, la rapidité et le coût du passage en douane acquièrent une importance particulière. Dans le même temps, la progression des expéditions de colis au titre de commandes électroniques pose des problèmes nouveaux aux autorités douanières et aux autres organismes présents aux frontières, en termes de charge de travail, d'adaptation des procédures de dédouanement et de gestion des risques, ou de recouvrement des droits de douane et de la taxe sur la valeur ajoutée.

Des flux transfrontières de données accompagnent ces transactions commerciales. Ils étayent les échanges en permettant un contrôle et une coordination tout au long des chaînes de valeur mondiales, ou en ouvrant la voie à des mesures de facilitation des échanges. La matérialisation des avantages du commerce numérique passe par l'ouverture d'un dialogue impliquant différentes parties prenantes, sur les approches propres à assurer la compatibilité des différents régimes de réglementation, en particulier autour des thématiques transversales, comme les flux transfrontières de données (voir chapitre 7). Si l'adoption de toute nouvelle mesure ayant des effets sur les flux transfrontières de données suscite des inquiétudes quant à l'activité des entreprises et leur capacité à tirer parti des échanges numériques, il convient de garder à l'esprit les importants objectifs de l'action publique que sont la protection de la vie privée, la sécurité des données et les droits de propriété intellectuelle. La difficulté consiste à atteindre ces objectifs en suivant une approche qui ne soit ni arbitraire, ni discriminatoire, de manière à préserver les avantages économiques et commerciaux notables qui résultent des échanges rendus possibles par les données. Pour accompagner ce dialogue, il sera notamment nécessaire de mieux appréhender la nature et la composition de flux de données très hétérogènes, ainsi que la portée réelle des objectifs de politique publique retenus.

L'analyse des accords commerciaux – multilatéraux, plurilatéraux ou bilatéraux – fournit des indications utiles pour comprendre comment des pays qui appliquent des normes différentes, résultant de contextes culturels et politiques différents, gèrent leurs échanges internationaux. Conformément aux principes de l'ouverture des marchés, les accords commerciaux recherchent un point d'équilibre depuis lequel les pays tirent profit de ces échanges tout en exerçant leur droit de réglementer, dans le respect de trois principes fondamentaux : 1) les normes sont transparentes ; 2) les mêmes normes s'appliquent à tous de la même façon (elles ne sont pas discriminatoires) ; et 3) les pays n'appliquent aucune mesure qui restreindrait les échanges au-delà de ce qui est nécessaire pour atteindre leurs objectifs légitimes de politique publique.

### Réduire les obstacles qui freinent les investissements et promouvoir l'ouverture des marchés de capitaux

Des régimes d'investissement qui mobilisent l'investissement privé en faveur des infrastructures de communication, des technologies et du capital intellectuel (par exemple : modèles économiques, logiciels et données), et la présence de marchés de capitaux ouverts contribuent à attirer l'investissement direct étranger (IDE) et consolident la transformation numérique au service d'une croissance inclusive. Ces régimes d'investissement permettent aussi de canaliser les ressources vers des usages plus productifs et, compte tenu de la pression concurrentielle et de la discipline imposée par les actionnaires et les créanciers, incitent les entreprises à réaliser des gains d'efficacité, tout en favorisant l'éviction des moins productives d'entre elles (OCDE, 2015<sup>[12]</sup>).

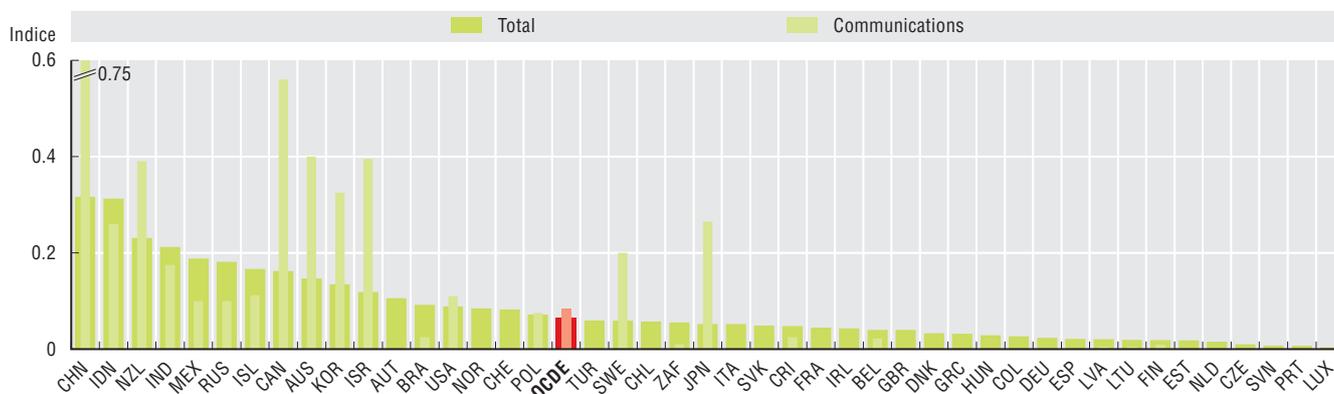
La réduction des obstacles à l'investissement international est donc un levier important pour faciliter la transformation numérique au sens plus large. L'indice de restrictivité de la réglementation de l'IDE établi par l'OCDE mesure le caractère restrictif des règles d'un certain nombre de pays en matière d'investissement direct étranger, étant précisé que seules les restrictions fixées par la loi, et non celles effectivement appliquées, sont prises en compte. L'indice apporte donc un éclairage utile – quoique partiel – pour évaluer l'influence des règles en vigueur à l'échelle mondiale influent sur l'investissement direct étranger (Thomsen et Mistura, 2017<sup>[13]</sup>). Il apparaît ainsi qu'à l'échelle internationale, au fil des ans, les politiques publiques ont globalement évolué vers une ouverture accrue aux investisseurs étrangers. (Thomsen et Mistura, 2017<sup>[13]</sup>).

Dans l'ensemble, le niveau de restrictivité de la réglementation de l'IDE varie encore très fortement suivant les régions et pays considérés (graphique 8.4). Dans la région Asie-Pacifique, tant les pays de l'OCDE que les pays non membres de l'Organisation tendent à présenter un degré de restrictivité

plus élevé, ainsi qu'une propension plus marquée à filtrer les investissements entrants et à appliquer, à l'échelle sectorielle, des limitations aux participations étrangères. Les pays de l'UE présentent des restrictions moindres par comparaison internationale, cependant que les grands pays – qui disposent d'un marché intérieur important – peuvent se permettre d'imposer des restrictions plus strictes et plus étendues que les petits pays. Une analyse par composantes de l'indice de restrictivité de la réglementation de l'IDE révèle que, dans la zone OCDE, la composante liée aux communications s'établit à un niveau plus élevé que l'indice moyen global (dénotant des restrictions plus marquées dans ce secteur).

**Graphique 8.4. Les obstacles à l'IDE diffèrent d'un pays à l'autre**

OCDE, Indice de restrictivité de la réglementation de l'IDE, 2017



Note : Les valeurs de l'indice de restrictivité de la réglementation de l'IDE sont comprises entre zéro et un, la valeur un correspondant au degré maximal de restrictivité. StatLink contient plus de données. Voir les notes de chapitre<sup>4</sup>.

Source : OCDE (2019<sup>[5]</sup>), *Measuring the Digital Transformation*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>, d'après l'Indice de restrictivité de la réglementation de l'IDE établi par l'OCDE (base de données), <http://www.oecd.org/investment/fdiindex.htm> (consultée en décembre 2018).

StatLink <https://doi.org/10.1787/888933915506>

De plus, les entreprises multinationales – qui, par définition, conduisent leurs activités dans différents pays – peuvent recourir largement aux technologies numériques et aux données pour organiser leurs activités commerciales et améliorer leurs processus et méthodes (voir chapitre 3). L'utilisation de ces technologies contribue par ailleurs à des transferts de technologie à l'échelle internationale au travers des échanges commerciaux, même si l'IDE produit des retombées positives différentes selon les secteurs en matière de connaissances, les services affichant les plus forts gains de productivité induits par l'IDE (Leshner et Miroudot, 2008<sup>[14]</sup>).

L'intensité de l'utilisation des technologies numériques et des données peut également peser dans la décision d'une entreprise d'exporter depuis ses sites existants ou de s'implanter sur des marchés locaux, étant entendu que l'exportation peut sembler la solution adaptée dès que les ventes sont réalisables relativement facilement par voie numérique (CNUCED, 2017<sup>[15]</sup>). De plus, les technologies numériques ayant favorisé l'extension des chaînes de valeur mondiales, (De Backer et Flaig, 2017<sup>[16]</sup>), la présence des infrastructures et services nécessaires au bon fonctionnement de ces chaînes de valeur peut être un nouveau critère retenu par les entreprises pour évaluer l'intérêt d'un nouvel investissement et en choisir la localisation (Gestrin et Staudt, 2018<sup>[17]</sup>).

Les régimes d'investissement doivent également promouvoir les investissements dans le capital intellectuel – qui englobe les modèles économiques, les logiciels, les données, la propriété intellectuelle, et d'autres éléments de valeur économique (en particulier des compétences propres à une entreprise, comme ses pratiques de management, sa gestion des marques, ses approches et procédures organisationnelles novatrices), ainsi que les compétences (voir chapitres 3 et 4). Dans nombre des pays de l'OCDE, ces investissements dépassent désormais les investissements consacrés aux machines et équipements (OCDE, 2018<sup>[18]</sup>). Les investissements des entreprises dans le capital intellectuel contribuent non seulement à dynamiser la croissance et la productivité (OCDE, 2013<sup>[19]</sup>), mais ils accompagnent aussi la transformation numérique au sens plus large, en favorisant les innovations commerciales.

### La présence de marchés de capitaux ouverts facilite les investissements

L'accès à des marchés de capitaux efficaces, stables et ouverts, assortis de critères exigeants de transparence, de confiance et d'intégrité, contribue à l'allocation de ressources financières aux entreprises qui investissent dans la transformation numérique. L'ouverture des marchés de capitaux garantit en outre que les sociétés de services financiers d'un pays restent compétitives au regard de leurs concurrents étrangers, puisqu'une concurrence accrue tend à renforcer l'efficacité et la transparence des entreprises. La liberté des flux financiers peut réduire le coût du capital pour les entreprises situées dans les pays concernés par une rareté des capitaux, dans lesquels les investissements consacrés aux technologies numériques et aux données peuvent alors progresser.

Un cadre réglementaire qui prévoit des spécificités par secteurs (élaboré, par exemple, à l'intention des banques) peut poser des obstacles à l'entrée pour des fournisseurs de services plus ciblés (tels que des services de paiement). Les autorités de réglementation et de surveillance doivent renforcer leurs capacités pour faire en sorte que la transformation numérique des services financiers suive des modalités à la fois bénéfiques et sûres pour tous. À cet égard, la coopération réglementaire doit dépasser les frontières sectorielles et nationales, afin d'assurer la cohérence des réglementations et le partage des informations pertinentes.

Les technologies numériques ouvrent par ailleurs la voie à de nouvelles modalités de financement externe, et en premier lieu au financement participatif, qui permet, au travers de plateformes électroniques, de mobiliser des fonds auprès d'un plus grand nombre d'investisseurs potentiels. Bien que son importance relative soit à ce jour limitée parmi les différents modes de financements des entreprises (et qu'il soit davantage utilisé pour financer des projets spécifiques que pour couvrir l'ensemble des besoins de financement), le financement participatif pourrait jouer un rôle croissant, notamment pour financer des projets innovants, dans la mesure où les interactions en ligne avec un grand nombre de clients peuvent aider les entrepreneurs à valider des offres commerciales non testées par ailleurs. Par ailleurs, les apporteurs de capital-risque, les investisseurs providentiels et les investisseurs institutionnels identifient de plus en plus souvent des opportunités d'investissement en consultant des plateformes de financement participatif, qui sont généralement les plus importantes et les plus développées (voir chapitre 4) (OCDE, 2017<sup>[20]</sup>).

### Encadrer les évolutions de la dynamique concurrentielle

Le renforcement de la concurrence, qui découle notamment de l'accès élargi aux marchés, offre des retombées positives pour les consommateurs, sous la forme de prix plus bas et d'une offre élargie de biens et de services, tout en soutenant les échanges et les investissements. La présence de marchés plus concurrentiels contribue à son tour à la transformation numérique, en favorisant un environnement propice à l'innovation, à l'essor des nouveaux modèles économiques, au dynamisme de l'activité et aux gains de productivité, ce qui entraîne des changements structurels dans l'ensemble de l'économie.

La transformation numérique induit un renforcement de la concurrence dans un grand nombre de marchés de produits et de services, à l'échelon national comme international. Dans le monde numérique, l'éloignement géographique des marchés perd de son importance, l'internet ayant permis l'émergence puis l'essor de fournisseurs et détaillants exerçant leurs activités en ligne (comme Amazon, Rakuten ou Alibaba) et sont donc dispensés d'avoir une présence physique locale auprès de leurs clients. Cette nouvelle donne a permis le renforcement de la concurrence et l'expansion des chaînes de valeur mondiales. En parallèle, les modèles économiques à forte composante numérique ont accentué la pression concurrentielle sur les entreprises en place qui réalisent leurs activités « hors ligne ».

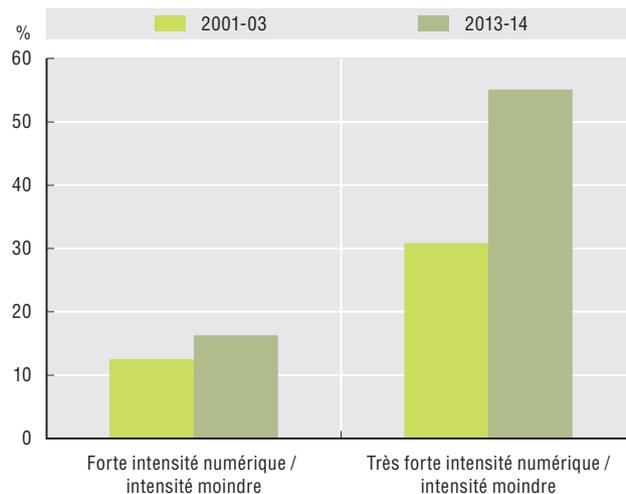
Sous l'effet des technologies numériques, les produits et services existants sont concurrencés par de nouvelles offres (par exemple, la diffusion de programmes télévisuels via l'internet, par opposition aux services de télévision par câble ou satellite, ou les publications en ligne, par opposition aux médias imprimés traditionnels). Dans certains cas, l'arrivée de nouveaux produits et services a considérablement réduit les prix (notamment ceux des services financiers ou de courtage) et amélioré la qualité de service (location de films). Plus ponctuellement, les technologies numériques ont aussi rendu possible le succès de nouveaux produits et services qui ont rebattu les cartes sur des marchés pourtant bien établis (remplacement des caméscopes par les appareils photographiques numériques, supplantés à leur tour par les smartphones ; recul des ventes de disques compacts au profit des services de téléchargement ou d'écoute en ligne).

Il apparaît toutefois que, si les technologies numériques et les données peuvent aviver la concurrence sur de nombreux marchés, elles sont également à même de favoriser la concentration, le pouvoir de marché voire les positions dominantes sur certains marchés. À titre d'exemple, sur les marchés des plateformes électroniques, les effets de réseau et le possible changement d'échelle sans masse critique peuvent donner lieu à des phénomènes de « tout au gagnant », ou de « prime au gagnant », par lesquels une seule entreprise domine une offre dans sa totalité, ou sa quasi-totalité. Les effets de réseau sont assez bien connus – ils désignent le fait que certains produits, tels que le téléphone, voient leur utilité augmenter à mesure que le nombre d'utilisateurs progresse. La notion d'échelle sans masse, pour sa part, décrit une caractéristique fréquemment observée sur les marchés numériques, qui permet aux entreprises de voir le nombre d'utilisateurs potentiels augmenter en contrepartie d'un coût pratiquement nul.

Le facteur de marge – l'écart entre le prix auquel une entreprise vend son produit sur le marché et ce qu'il lui en coûte pour produire une unité supplémentaire de son produit – est un indicateur du niveau de concurrence sur un marché précis. On observe que ces marges ont augmenté, en moyenne, pour toutes les entreprises et dans tous les pays, mais surtout pour les entreprises les plus rentables et celles présentes dans des secteurs à forte intensité de numérique (graphique 8.5). Dans les secteurs caractérisés par la plus forte intensité de numérique, les entreprises réalisent des marges supérieures de 55 % en moyenne aux marges relevées dans les secteurs dans lesquels la composante numérique est moindre, toutes choses étant égales par ailleurs (calcul fondé sur Calligaris, Criscuolo et Marcolin, 2018<sub>[21]</sub>). Cet écart se confirme même une fois dûment prises en compte les caractéristiques de productivité et le portefeuille de brevets des entreprises.

#### Graphique 8.5. Les entreprises dans les secteurs à forte intensité numérique ont des marges plus élevées que d'autres entreprises

Évolution du facteur de marge dans les secteurs à forte et à faible intensité numérique, 2001-03 et 2013-14



Note : Voir les notes de chapitre<sup>5</sup>.

Source : Élaboration des auteurs fondée sur Calligaris, Criscuolo et Marcolin (2018<sub>[21]</sub>) « Mark-ups in the digital era », <http://dx.doi.org/10.1787/4efe2d25-en>, d'après les données Orbis® (consultées en juillet 2018).

StatLink  <https://doi.org/10.1787/888933914955>

Le niveau de concentration à l'échelle sectorielle peut tenir lieu d'indicateur – pour imparfait qu'il soit – afin d'appréhender le degré de concurrence au sein d'un secteur ou d'un marché, ou les évolutions structurelles à l'œuvre à l'échelle sectorielle. À cet égard, les fusions et acquisitions contribuent à renforcer la concentration sectorielle. Or, au cours de la période 2003-15, si le nombre de fusions-acquisitions a doublé dans le monde, celui des opérations transnationales concernant les entreprises des secteurs à forte intensité de numérique a particulièrement augmenté, affichant une progression de 40 % entre 2007 et 2015, contre une hausse de 20 % pour les rachats d'entreprises à moindre intensité de numérique (Bajgar et al., à paraître<sub>[22]</sub>). Cette évolution n'est pas, en soi, une source de préoccupation, dans la mesure où elle dénote peut-être simplement la nature de la transformation

numérique, mais elle mérite néanmoins d'être examinée plus en détail, et devrait être prise en compte par les responsables des politiques publiques.

Il est essentiel d'assurer un environnement concurrentiel pour toutes les transactions, à l'échelle nationale ou internationale. L'analyse des restrictions réglementaires appliquées aux produits dans le cadre d'opérations transfrontières permet d'établir si ces restrictions peuvent être considérées comme excessives ou, à l'inverse, insuffisantes, au regard de celles appliquées aux produits vendus par des fournisseurs nationaux (OCDE, 2018<sup>[23]</sup>). Une évaluation de ce type peut viser à établir si les produits faisant l'objet du commerce transfrontière respectent bien les normes nationales, et à empêcher la mise à disposition de produits illicites (OCDE, 2018<sup>[23]</sup>). Dans le contexte des échanges transfrontières, la notion de concurrence recouvre aussi bien des entreprises isolées qui cherchent à commercialiser leurs produits à l'étranger, que les éventuelles limites à la juste compétition imposées par des entreprises dominantes ou des ententes.

L'absence de réglementation peut elle aussi dissuader les entreprises de miser sur l'innovation numérique. En effet, des modèles économiques réellement novateurs peuvent apparaître dans des zones intermédiaires, qui ne correspondent pas aux secteurs traditionnels, ou redéfinir les relations entre différents acteurs. L'absence d'une réglementation appropriée qui préciserait les exigences minimales applicables à ces modèles d'activité peut décourager les investisseurs tout comme les innovateurs en position de premiers entrants sur un marché. Dans le même sens, une compréhension commune des droits et des responsabilités des parties à une transaction peut favoriser la réalisation de transactions entre « pairs » dans l'économie des plateformes (OCDE, 2016<sup>[24]</sup>). Les transactions « gratuites », lors desquelles un consommateur reçoit des biens et services en échange de l'utilisation de données personnelles (notamment à des fins publicitaires, ou en vue de personnaliser les contenus proposés), peuvent être considérées comme étant moins sûres s'il n'existe aucun mécanisme de recours en cas de problème lié à ces transactions (OCDE, 2016<sup>[24]</sup>). Dans ce contexte, l'absence de réglementations horizontales, en particulier en matière de sécurité et de protection des consommateurs, peut faire obstacle à l'émergence de produits ou de modèles opérationnels innovants.

Parce qu'elle modifie en permanence le jeu de la concurrence, la transformation numérique peut soulever de nouveaux défis au regard des cadres actuels de protection de la concurrence, pensés pour s'appliquer aux modèles économiques traditionnels. La transformation numérique a mis au jour de nouvelles dimensions de la concurrence et de nouvelles pratiques anticoncurrentielles, comme l'utilisation d'algorithmes aux fins d'une entente. Par ailleurs, un certain nombre de problématiques conduiront les autorités de la concurrence à intensifier les efforts de promotion du droit de la concurrence et à renforcer leur coopération avec les organismes en charge de la protection des consommateurs ou des données et d'autres autorités de réglementation. L'une de ces problématiques porte sur l'utilisation par certaines entreprises de données personnelles des consommateurs, conformément aux mesures de protection des données applicables, comme un atout concurrentiel leur permettant de fournir sans frais des produits, ou de fixer des prix individualisés.

Une coopération à l'échelle internationale peut se révéler nécessaire pour garantir l'application des normes communes ainsi que l'accès des organismes de réglementation à des informations partagées. Des mécanismes d'application bilatéraux et régionaux peuvent également être utiles, tels que des décisions conjointes de la part de plusieurs juridictions, tout en gardant à l'esprit l'importance de disposer de procédures claires qui décrivent la mise en œuvre des actions répressives en cas de compétences partagées entre plusieurs organismes.

### Répondre aux défis fiscaux soulevés par la transformation numérique de l'économie

Lorsqu'une entreprise choisit de localiser ses investissements dans son pays ou à l'étranger, le système fiscal applicable est un critère de décision important, à même de produire des effets de distorsion sur la concurrence et l'affectation des ressources si une entreprise multinationale recourt des pratiques de planification fiscale internationale qui lui procurent un avantage concurrentiel sur des entreprises locales. En matière fiscale, la transformation numérique induit des retombées nombreuses et diverses : elle affecte le fonctionnement des politiques et des administrations fiscales à l'échelle nationale et mondiale, et, si elle offre de nouveaux outils aux responsables des politiques publiques, elle les place aussi face à de nouveaux défis. La transformation numérique de l'économie a donc récemment motivé un débat international visant à établir si, dans un environnement économique de plus en plus

mondialisé, les règles fiscales internationales en place demeureraient, ou non, efficaces pour atteindre les objectifs poursuivis.

Différents travaux conduits au titre du Projet OCDE/G20 sur l'érosion de la base d'imposition et le transfert de bénéfices (BEPS) ou par le Cadre inclusif sur le BEPS ont recensé les importants défis pour la fiscalité internationale que soulèvent la transformation numérique et certains modèles économiques dont elle favorise l'expansion (OCDE, 2017<sup>[25]</sup>). En effet, il apparaît clairement que l'économie numérique s'assimile de plus en plus à l'économie proprement dite, ce qui rend difficile, voire impossible, de la distinguer du reste de l'économie dans une optique fiscale.

Ces travaux ont aussi permis d'identifier les caractéristiques fondamentales de l'économie numérique qui peuvent intéresser la fiscalité, et montré que la transformation numérique a accéléré et modifié l'essor des chaînes de valeur mondiales dans lesquelles les entreprises multinationales intègrent leurs activités. Plus précisément, ces analyses ont établi que certains phénomènes inédits, comme la collecte et l'exploitation des données, les effets de réseaux, ou l'émergence de nouveaux modèles économiques, comme celui des plateformes multifaces, contribuent à remettre en cause l'efficacité du cadre fiscal existant (OCDE, 2018<sup>[26]</sup>).

Établi dans le prolongement du Rapport final de 2015 sur l'Action 1, le Rapport intérimaire de 2018 sur les défis fiscaux soulevés par la numérisation a été présenté lors de la réunion des ministres des Finances des pays du G20 tenue en mars 2018. Ce rapport inclut une analyse approfondie de la création de valeur pour différents modèles d'activité à forte composante numérique, et décrit les principales caractéristiques des marchés numériques (OCDE, 2018<sup>[26]</sup>), lesquels ont considérablement évolué, en particulier pour certaines entreprises. Le Rapport intérimaire met en exergue trois caractéristiques souvent observées dans des modèles économiques qui reposent, pour l'essentiel, sur le numérique : 1) le changement d'échelle sans masse critique ; 2) la dépendance à l'égard des actifs incorporels ; et 3) le rôle central dévolu aux données et à la participation des utilisateurs. Il souligne également que ces caractéristiques concerneront sans doute un nombre toujours plus important d'entreprises à mesure que la transformation numérique suivra son cours.

Le Rapport intérimaire a souligné l'importance d'examiner les effets sur les règles fiscales internationales de ces trois caractéristiques, qui soulèvent d'importantes questions concernant l'efficacité des règles appliquées pour attribuer les droits d'imposition entre les juridictions (« règles du lien ») et pour déterminer la part des bénéfices des entreprises multinationales qui est imposée dans une juridiction donnée (« règles de répartition des bénéfices »). Il convient donc de vérifier si les règles du lien aujourd'hui appliquées pour définir le droit d'une juridiction d'imposer une société non-résidente sont toujours d'actualité, étant entendu qu'une entreprise peut désormais être très fortement impliquée dans la vie économique d'une juridiction alors que sa présence imposable, évaluée selon ces règles, conduit à octroyer à cette juridiction des droits d'imposition minimaux, voire inexistantes.

Pour leur part, les règles de répartition des bénéfices, qui reposent sur le principe de pleine concurrence décrit dans les Principes de l'OCDE applicables en matière de prix de transfert, mettent l'accent sur les fonctions exercées, les actifs utilisés et les risques assumés par chaque partie. Ici encore, il convient d'établir dans quels cas, et dans quelle mesure, ces règles produisent des résultats appropriés, notamment lorsque certaines ou toutes les caractéristiques des modèles d'affaires numériques sont présentes.

Cependant que les travaux visant à définir une solution globale et consensuelle sur ces deux aspects suivent leur cours, un certain nombre de juridictions envisagent l'adoption de mesures provisoires. Au sein du Cadre inclusif sur le BEPS, le bien-fondé ou la nécessité de recourir à des mesures provisoires n'a pas fait l'objet d'un consensus, et le Rapport intérimaire ne formule pas de recommandations en faveur de leur mise en place. Un certain nombre de pays estiment que l'adoption d'une mesure provisoire, quelles que soient les limites imposées lors de son élaboration, ne saurait aller sans risques ni conséquences négatives, et s'opposent de ce fait à toute mesure de ce type.

Sans nier l'existence de possibles écueils, d'autres pays considèrent que l'objectif prioritaire est de disposer de règles leur permettant d'imposer certaines ventes de services en ligne destinées à leur marché local, et estiment qu'une conception appropriée de ces règles permettra d'en atténuer les

éventuelles retombées négatives. Ces pays reconnaissent que la multiplication de mesures provisoires différentes devrait être évitée, et le Rapport intérimaire expose les orientations dont ils sont convenus quant aux critères de conception devant être respectés par tout pays qui envisagerait l'adoption de mesures provisoires.

Faire en sorte que les régimes fiscaux soient adaptés aux changements induits par les modèles d'activité toujours plus mondialisés propres à la transformation numérique, et permettent aux pays de tirer parti des opportunités offertes tout en maîtrisant les éventuels risques connexes, représente un enjeu décisif. Les travaux menés en ce sens accorderont une place importante aux effets de la transformation numérique sur le système fiscal international, et auront des implications majeures pour les entreprises multinationales, pour les pouvoirs publics, et naturellement, pour l'avenir des systèmes fiscaux. Les membres du Cadre inclusif sur le BEPS sont convenus de conduire une analyse cohérente et simultanée de deux notions essentielles du cadre fiscal actuel (l'attribution des bénéfices et les règles du lien) afin d'examiner les effets de la transformation numérique sur l'économie, en veillant à ce que la localisation des bénéfices corresponde au lieu d'exercice des activités économiques et de création de valeur.

Depuis la publication du Rapport intérimaire, en mars 2018, les membres du Cadre inclusif sur le BEPS (soit, à ce jour, plus de 120 juridictions) ont accompli des progrès notables pour rapprocher leurs positions respectives, et plusieurs pays ont formulé de nouvelles propositions, actuellement en cours d'examen. À la fin de l'année 2018, les échanges ont pris une nouvelle orientation avec l'affirmation d'une dynamique marquée en faveur de la conclusion d'un accord. Le défi consiste à délimiter le socle commun des différentes propositions – pour définir une solution reprenant des éléments de ces différentes approches, susceptibles de renforcer mutuellement. Le Cadre inclusif sur le BEPS se réunira à nouveau en 2019 pour dégager un accord sur le fondement de ces propositions. Pour atteindre une solution approuvée par tous, il importe que les plus hauts responsables politiques réitèrent leur détermination à travailler et à progresser conjointement. Il est à souhaiter qu'un aval sera formulé, avant ces réunions, sur l'orientation à suivre, de sorte que les travaux techniques déclinant l'approche retenue puissent aboutir à la fin de l'année 2020.

## Notes

### Israël

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

1. Graphique 8.1 : Pour l'Islande, les données se rapportent à 2012. Pour la Turquie, les données concernent 2014.
2. Graphique 8.2 : Ce graphique couvre les composantes suivantes de la classification élargie des services de la balance des paiements (nomenclature EBOPS) : Services d'assurance et de pension ; Services financiers ; Frais pour usage de propriété intellectuelle non inclus ailleurs ; Services de télécommunication, d'informatique et d'information ; ainsi que la sous-rubrique Services audiovisuels et connexes. Pour le Chili, la Chine, l'Indonésie, le Mexique, la Nouvelle-Zélande et la Suisse, la sous-rubrique Services audiovisuels et connexes inclut la catégorie Autres services personnels, culturels et relatifs aux loisirs.
3. Graphique 8.3 : Les valeurs de l'Indice de restrictivité des échanges de services (IRES) sont calculées à partir de la base de données sur les réglementations de l'IRES, laquelle enregistre des mesures fondées sur le principe de la nation la plus favorisée. Les accords commerciaux préférentiels sont ignorés.
4. Graphique 8.4 : L'Indice de restrictivité de la réglementation de l'IDE établi par l'OCDE mesure le caractère restrictif des règles en matière d'investissement direct étranger dans 68 pays, dont l'ensemble des pays de l'OCDE et du G20, et couvre 22 secteurs d'activité. Il prend en compte quatre catégories de mesures : i) les restrictions aux participations étrangères ; ii) les procédures de sélection et approbation préalable ; iii) les restrictions à l'emploi d'étrangers à des postes clés ; iv) les autres restrictions opérationnelles applicables aux entreprises étrangères. Le score de chaque secteur d'activité est la somme des scores attribués aux quatre catégories de mesures, sachant qu'il ne peut pas dépasser la valeur maximale de 1. La moyenne des 22 scores sectoriels est ensuite calculée pour obtenir l'indice de chaque pays. La principale source d'information est la liste des réserves formulées par les pays au regard du Code de la libération des mouvements de capitaux de l'OCDE et la liste des exceptions et autres mesures répertoriées aux fins de transparence conformément à l'Instrument relatif au traitement national de la Déclaration de l'OCDE sur l'investissement international et les entreprises multinationales. D'autres sources d'information sont également utilisées, comme des publications et données officielles publiées par les pays et recueillies par le Secrétariat en préparation des Examens de l'OCDE des politiques de l'investissement, ou collectées par d'autres organisations internationales.
5. Graphique 8.5 : Le graphique présente les estimations obtenues par une régression selon la méthode des moindres carrés ordinaires appliquée à des données groupées, expliquant les logarithmes des marges des entreprises au cours de la période, calculés en fonction de l'intensité capitalistique, de l'âge, de la productivité, du couple pays-année d'activité, ainsi que d'une variable nominale d'une valeur de 1 si le secteur d'activité est à forte intensité de numérique, par comparaison avec les secteurs à faible intensité de numérique (partie gauche du graphique) ou, si le secteur d'activité fait partie des 25 % principaux secteurs à forte intensité de numérique, par comparaison avec les autres (partie droite du graphique). Les secteurs sont classés comme présentant une « forte intensité de numérique » ou une « très forte intensité de numérique » selon la taxonomie élaborée dans Calvino et al. (2018<sup>[27]</sup>). Les estimations ont été obtenues en utilisant des marges fondées sur une fonction de production Cobb Douglas. À la différence des résultats présentés dans Calligaris, Criscuolo et Marcolin (2018<sup>[21]</sup>), les paramètres de la fonction de production ont été estimés ici en se plaçant au 3<sup>e</sup> niveau d'arborescence de la nomenclature (soit trois chiffres et non plus deux), et en incluant des variables nominales pour les années. De plus, nous avons appliqué une winsorisation (et non une troncature) pour les marges inférieures à 1 mais supérieures à 0.95. Les erreurs types sont regroupées au niveau de l'entreprise. Tous les coefficients sont statistiquement significatifs au niveau de confiance de 1 %.

## Références

- Andrews, D., C. Criscuolo et P. Gal (2015), « Frontier firms, technology diffusion and public policy: Micro evidence from OECD countries », *OECD Productivity Working Papers*, n° 2, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5jrql2q2jj7b-en>. [2]
- Bajgar, M. et al. (à paraître), « Acquiring innovation in the digital economy », *OECD Productivity Working Papers*, Éditions OCDE, Paris. [22]
- Calligaris, S., C. Criscuolo et L. Marcolin (2018), « Mark-ups in the digital era », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2018/10, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/4efe2d25-en>. [21]
- Calvino, F. et al. (2018), « A taxonomy of digital-intensive sectors », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2018/14, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/f404736a-en>. [27]
- CNUCED (2017), *World Investment Report 2017: Investment and the Digital Economy*, Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, Genève, [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2017\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2017_en.pdf). [15]
- De Backer, K. et D. Flaig (2017), « The future of global value chains: Business as usual or 'a new normal'? », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 41, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/d8da8760-en>. [16]
- Eurostat (2018), *Économie et société numériques (base de données)* <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database> (consultée en décembre 2018). [6]
- Gestrin, M. et J. Staudt (2018), *The Digital Economy, Multinational Enterprises and International Investment Policy*, OCDE, Paris, <https://www.oecd.org/fr/daf/inv/politiques-investissement/the-digital-economy-multinational-enterprises-and-international-investment-policy.htm>. [17]
- Leshner, M. et S. Miroudot (2008), « FDI spillovers and their interrelationships with trade », *OECD Trade Policy Papers*, n° 80, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/235843308250>. [14]
- López González, J. et J. Ferencz (2018), « Digital trade and market openness », *OECD Trade Policy Papers*, n° 217, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/1bd89c9a-en>. [7]
- OCDE (2019), *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>. [5]
- OCDE (2019), *Unpacking E-commerce: Business Models, Trends and Policies*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/23561431-en>. [4]
- OCDE (2018), *Les défis fiscaux soulevés par la numérisation de l'économie – rapport intérimaire 2018 : Cadre inclusif sur le BEPS*, Projet OCDE/G20 sur l'érosion de la base d'imposition et le transfert de bénéfices, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264301627-fr>. [26]
- OCDE (2018), *Maintaining Competitive Conditions in Era of Digitalisation*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/g20/Maintaining-competitive-conditions-in-era-of-digitalisation-OECD.pdf>. [23]
- OCDE (2018), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2017 : La transformation numérique*, Éditions OCDE, [https://doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2017-fr](https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2017-fr). [18]
- OCDE (2017), *Financing SMEs and Entrepreneurs 2017: An OECD Scoreboard*, Éditions OCDE, Paris, [https://dx.doi.org/10.1787/fin\\_sme\\_ent-2017-6-en](https://dx.doi.org/10.1787/fin_sme_ent-2017-6-en). [20]
- OCDE (2017), *Relever les défis fiscaux posés par l'économie numérique, Action 1 - Rapport final 2015*, Projet OCDE/G20 sur l'érosion de la base d'imposition et le transfert de bénéfices, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264252141-fr>. [25]
- OCDE (2016), *Recommandation du Conseil sur la protection du consommateur dans le commerce électronique*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264255272-fr>. [24]
- OCDE (2015), *Cadre d'action pour l'investissement*, édition 2015, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264235441-fr>. [12]
- OCDE (2013), *Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264193307-en>. [19]
- OCDE (2011), *OECD Guide to Measuring the Information Society 2011*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264113541-en>. [8]
- OCDE (2010), « OECD Market Openness Principles », *OECD Innovation Policy Platform*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/innovation/policyplatform/48137680.pdf>. [1]
- OMC (2018), *Programme de travail sur le commerce électronique*, Organisation mondiale du commerce, Genève, [https://www.wto.org/french/tratop\\_f/ecom\\_f/wkprog\\_f.htm](https://www.wto.org/french/tratop_f/ecom_f/wkprog_f.htm). [9]

- OMC (2017), *Programme de travail sur le commerce électronique - Projet de Décision ministérielle du 13 décembre 2017*, Organisation mondiale du commerce, Genève. [10]
- OMC (2017), *Déclaration conjointe sur le commerce électronique*, Organisation mondiale du commerce, Genève. [11]
- Romalis, J. (2007), « Market access, openness and growth », *NBER Working Paper*, n° w13048, <http://dx.doi.org/10.3386/w13048>. [3]
- Thomsen, S. et F. Mistura (2017), *Is Investment Protectionism on the Rise?*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/investment/globalforum/2017-GFII-Background-Note-Is-investment-protectionism-on-the-rise.pdf>. [13]



## Chapitre 9

# ÉLABORER UNE STRATÉGIE DE TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

### ÉLABORER UNE STRATÉGIE DE TRANSFORMATION NUMÉRIQUE : PRINCIPAUX ENJEUX DE L'ACTION PUBLIQUE

#### *Établir une démarche de gouvernance favorisant une coordination efficace*

- Instaurer une démarche de gouvernance qui favorise un bon pilotage et une bonne coordination des politiques de transformation numérique, en tenant compte de la culture et des institutions nationales.
- Indiquer clairement qui est responsable de la coordination stratégique (par ex. : chef de gouvernement ou ministre chef de file) et de la coordination opérationnelle (par ex. : responsables du numérique des organismes chargés de la mise en œuvre) s'agissant de l'élaboration et de la mise en œuvre de la stratégie de transformation numérique (STN) nationale.

#### *Formuler une vision stratégique et assurer la cohérence*

- Formuler une vision stratégique fournissant des orientations pour la détermination des principales priorités et des principaux objectifs de la STN.
- Veiller à la cohérence entre la STN et les autres stratégies et/ou objectifs nationaux et internationaux touchant aux mêmes thèmes.

#### *Évaluer les grandes tendances numérique et les politiques et textes correspondants*

- Assurer un suivi des principales tendances en matière de numérique, y compris grâce à des comparaisons internationales, afin de recenser les possibilités et les difficultés en présence ainsi que les priorités à aborder dans le cadre de la STN.
- Évaluer l'efficacité des stratégies et/ou politiques actuelles, recenser les défaillances et/ou les incohérences et définir les objectifs de la STN.

#### *Développer une stratégie globale et cohérente*

- S'appuyer sur la démarche de gouvernance, la vision stratégique et les éclairages tirés du suivi et de l'évaluation pour élaborer une STN exhaustive et cohérente.
- Associer l'ensemble des acteurs concernés à l'élaboration de la STN, y compris différents acteurs publics et niveaux d'administration, les acteurs non gouvernementaux et les partenaires internationaux.

#### *Bien mettre en œuvre la stratégie*

- Prévoir et gérer les difficultés de mise en œuvre liées aux institutions et aux cadres d'action en place, aux préférences sociales et aux (limites des) capacités administratives.
- Produire un plan d'action prévoyant des mesures précises, des responsabilités claires, un budget, un calendrier et des objectifs mesurables afin de favoriser la bonne mise en œuvre de la STN.

Pour mettre en pratique l'approche décloisonnée de la transformation numérique évoquée ci-dessus, les administrations ont besoin d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie de transformation numérique (STN). De nombreux pays sont déjà dotés d'une stratégie en matière d'économie numérique ou d'une politique équivalente, mais celles-ci restent, pour la plupart, de portée relativement étroite ; seuls quelques pays prônent explicitement une démarche de transformation numérique menée à l'échelle de l'ensemble de l'administration (OCDE, 2017<sup>[1]</sup>). Or, une telle approche constitue une caractéristique clé de toute STN, qui se doit d'aborder de façon exhaustive et cohérente tout l'éventail des questions interconnectées évoquées aux chapitres 2 à 8, pour assurer la coordination de l'action menée dans tous les domaines et secteurs contribuant à forger la transition numérique. Le présent chapitre évoque les principaux aspects liés à la gouvernance, à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une STN.

### Établir une démarche de gouvernance favorisant une coordination efficace

Il est nécessaire de coordonner les politiques de transformation numérique à l'échelle de tous les domaines d'action et de tous les acteurs subissant l'influence de la transformation numérique (et l'influençant à leur tour). Or, les pays citent les problèmes de coordination comme l'un des principaux obstacles à la cohérence et à l'efficacité des politiques numériques (OCDE, 2017<sup>[1]</sup>), alors même que l'importance de la coordination est parfaitement admise pour d'autres politiques transversales (la politique de l'innovation, par exemple) (OCDE, 2016<sup>[2]</sup>). La coordination doit être assurée entre un large éventail d'acteurs appartenant à des entités et des niveaux d'administration multiples, mais aussi d'acteurs non gouvernementaux et de partenaires internationaux.

Si une gouvernance bien conçue est fondamentale pour une coordination efficace, il n'existe pas de solution universelle en matière de gouvernance d'une STN. Différentes approches peuvent être nécessaires face, par exemple, aux différences nationales en termes d'institutions, d'organisation administrative, de culture administrative ou de capacités publiques. De plus, les dispositifs de gouvernance ont de fortes chances d'évoluer avec le temps, au gré, par exemple, de changements politiques, de progrès technologiques ou d'évolutions de la constellation des acteurs qui portent la transformation numérique.

Presque tous les pays de l'OCDE sont dotés d'une stratégie numérique nationale, et la plupart d'entre eux ont adopté une solution de gouvernance ; toutefois, la répartition des responsabilités principales s'agissant, par exemple, d'élaborer la stratégie, de la coordonner, de la mettre en œuvre, de la suivre et de l'évaluer diffère nettement d'un pays à l'autre (OCDE, 2017<sup>[1]</sup>). Des travaux récents de recherche de l'OCDE confirment cette constatation, et distinguent deux grandes démarches de gouvernance en fonction, notamment, de l'acteur chargé de la coordination stratégique. La première démarche consiste à confier cette responsabilité à un niveau élevé (supra-ministériel) ; la deuxième, à la confier à un ou plusieurs ministères. La discussion qui suit ne vise pas à prôner l'une ou l'autre de ces méthodes, mais à décrire les solutions en place à l'heure actuelle.

La première démarche se caractérise par un leadership de haut niveau et par une centralisation des responsabilités en matière de coordination stratégique à l'échelon supra-ministériel, puisqu'elles sont confiées, dans la plupart des cas, au chef du gouvernement (graphique 9.1). Dans le cadre de cette démarche, le chef du gouvernement a aussi tendance à promouvoir activement la stratégie numérique nationale, à l'intérieur du pays et au-delà des frontières. Parmi les pays qui suivent actuellement cette démarche, on peut citer le Mexique et la République slovaque, dont le Premier ministre assume d'importantes responsabilités en matière de numérique, y compris s'agissant de rédiger la stratégie, laquelle est exécutée par le truchement d'un bureau de coordination spécifique. D'autres pays suivent également cette démarche. C'est notamment le cas du Brésil, du Chili, de la Corée, de l'Estonie et du Luxembourg, où certaines fonctions sont assurées par le Premier ministre, notamment la coordination stratégique, mais où les autres ministres jouent néanmoins un rôle important en contribuant aussi bien à l'élaboration de la stratégie qu'à sa mise en œuvre.

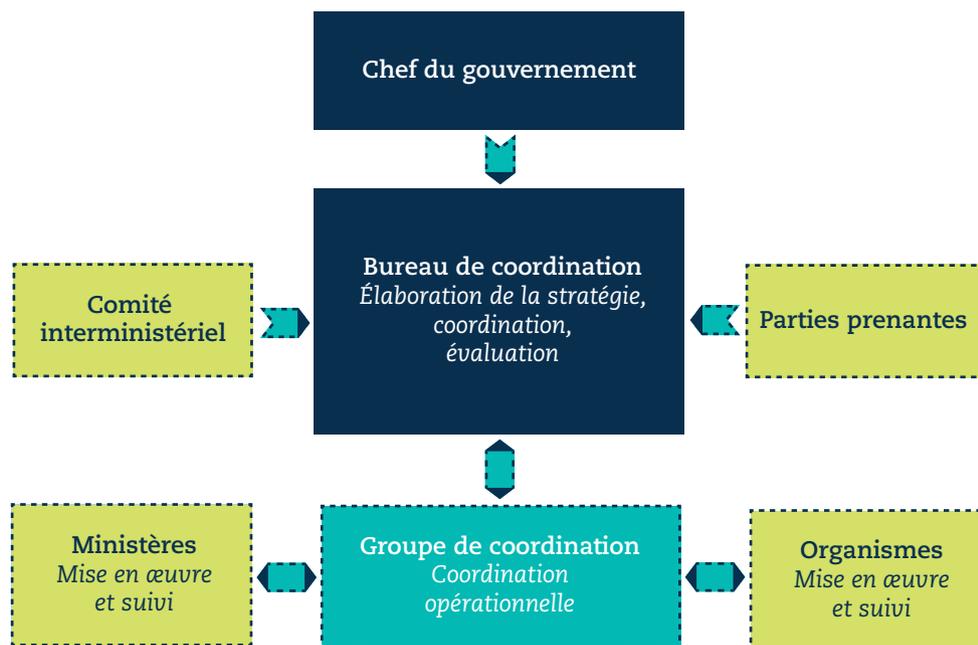
Dans tous les pays ayant opté pour une coordination stratégique à haut niveau, les parties prenantes sont associées à l'élaboration de la stratégie, généralement par le truchement d'un bureau de coordination. En général, la coordination opérationnelle qui doit être assurée pour la mise en œuvre de la stratégie est fondée sur un système de référents (par ex. : responsables du numérique) au sein de chaque ministère ou organisme participant à la mise en œuvre. Ces ministères et organismes

## 9. ÉLABORER UNE STRATÉGIE DE TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

se chargent généralement aussi de suivre la mise en œuvre et d'en rendre compte au bureau de coordination, lequel assure dans la plupart des cas l'évaluation globale de la stratégie, sous le contrôle général du chef de gouvernement.

Dans les pays qui centralisent la responsabilité de la coordination stratégique au niveau supra-ministériel, le bureau central de coordination peut être le centre de gouvernement (ou y appartenir). Le centre de gouvernement (la Chancellerie allemande, le Bureau du Cabinet britannique ou le Bureau exécutif du Président américain, par exemple) est généralement chargé d'assurer un soutien au plus niveau de l'exécutif (OCDE, 2014<sup>[4]</sup>). Les centres de gouvernement ont tendance à jouer un rôle moteur en matière de coordination et de priorités stratégiques, ainsi que s'agissant de concevoir des plans d'action en coopération avec les ministères concernés.

**Graphique 9.1. Coordination stratégique à haut niveau des politiques de transformation numérique**



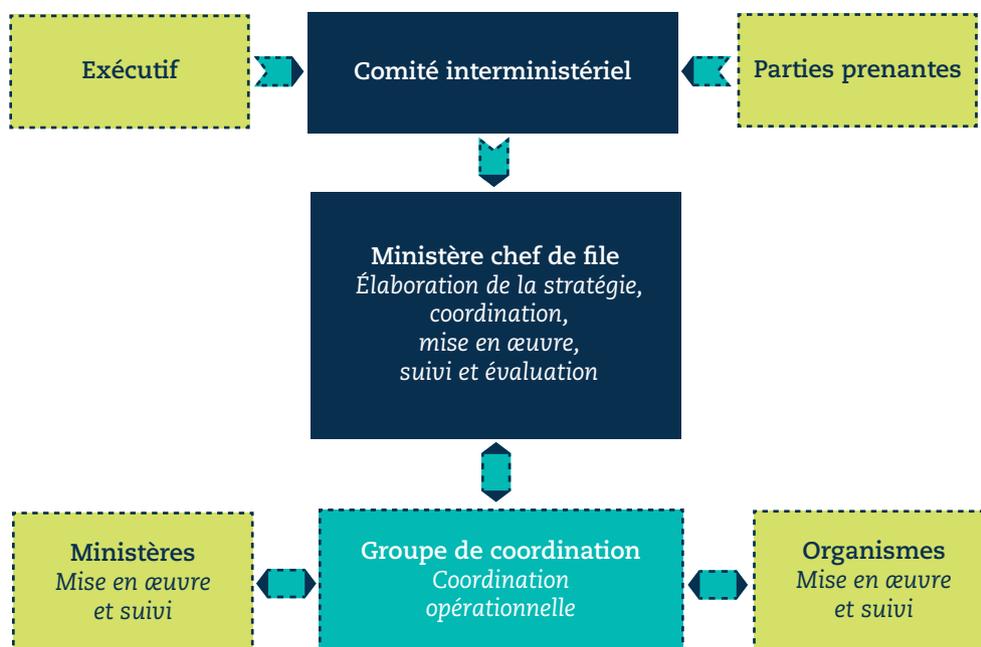
La deuxième démarche se distingue par la désignation d'un ministère chef de file chargé d'assurer la coordination stratégique (graphique 9.2). Dans plusieurs pays, le ministère chef de file est exclusivement chargé des affaires numériques. Tel est le cas en Belgique, en République populaire de Chine, au Japon, en Pologne, au Portugal et en Slovénie, par exemple. Dans d'autres pays, le ministère est responsable de plusieurs domaines, dont le numérique. Enfin, dans quelques pays, la tâche est partagée entre plusieurs ministères<sup>1</sup>.

En plus de la coordination stratégique, le ministère chef de file tend à être responsable de l'élaboration de la stratégie, ainsi que, dans certains cas, de sa mise en œuvre et de son suivi. Les parties prenantes sont généralement associées à l'élaboration de la stratégie, sous les auspices d'un comité interministériel qui se réunit généralement à l'invitation du ministère chef de file, et qui est parfois présidé par le chef du gouvernement. Comme dans la première démarche, la coordination opérationnelle est habituellement assurée par un groupe spécifique, composé des référents des ministères et organismes chargés de la mise en œuvre. En général, ces ministères et organismes suivent aussi la mise en œuvre de la stratégie et en rendent compte au ministère chef de file et/ou au comité interministériel, lequel assure souvent également l'évaluation globale de la stratégie.

Quelle que soit la démarche de gouvernance choisie par le pays, pour qu'une STN soit bien élaborée et mise en œuvre, les individus et les institutions qui participent à sa formulation et à son exécution doivent impérativement disposer des compétences et des capacités requises. De manière générale, les compétences nécessaires au vu de la place du numérique au travail (voir chapitres 3 et 5) et dans la

vie personnelle (voir chapitre 6) sont essentielles. Parmi les compétences et capacités plus spécifiques nécessaires à une fonction publique performante et à l'innovation dans le secteur public, on peut citer, par exemple, les compétences requises pour concevoir l'action publique – l'aptitude à cerner les problèmes, à concevoir des solutions et à peser sur les programmes officiels, par exemple. Il est également important de disposer des compétences nécessaires pour gérer des réseaux, par exemple pour dialoguer avec les citoyens et les parties prenantes, ce qui implique des aptitudes en termes de relations publiques, de gestion des connaissances et des projets, de coordination, de communication et de résolution de conflits (OCDE, 2017<sup>[5]</sup>).

**Graphique 9.2. Coordination stratégique à l'échelon ministériel des politiques de transformation numérique**

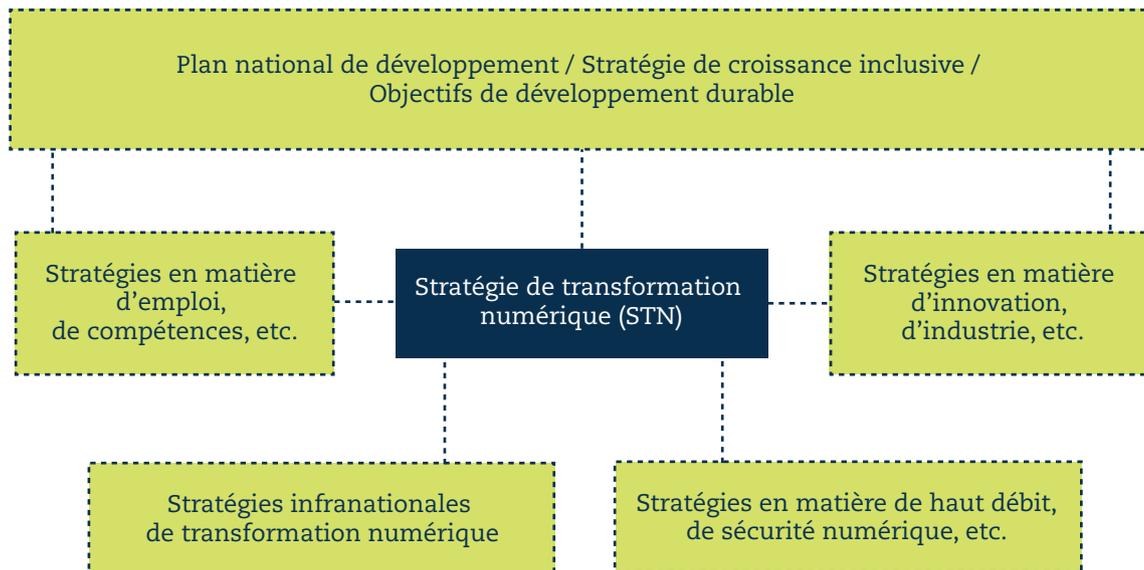


### Formuler une vision stratégique et assurer la cohérence

Pour élaborer une STN cohérente, il est très utile de pouvoir s'appuyer sur une vision stratégique (ou des orientations stratégiques) portant sur la transformation numérique du pays. Une telle vision aide à définir les principales priorités et les principaux objectifs de la STN, et elle favorise la cohérence face aux différentes questions abordées par la stratégie. Une vision stratégique peut aussi faire apparaître plus clairement en quoi la transformation numérique peut contribuer à la croissance économique et à la prospérité sociale, aider à faire face aux grands défis liés, par exemple, à la santé ou aux changements climatiques et servir des objectifs généraux tels que la croissance inclusive, le bien-être et le développement durable. Certains de ces objectifs de haut niveau peuvent figurer dans d'autres programmes ou d'autres stratégies (graphique 9.3). Pour formuler une vision stratégique, il est important d'appréhender la transformation numérique de façon holistique. Il convient, pour cela, de répertorier les propriétés fondamentales (ou « vecteurs ») de la transformation numérique, et leurs implications pour l'action menée et les textes adoptés dans un large éventail de domaines (voir chapitre 1).

Pour assurer la cohérence, il faut tenir compte, lors de l'élaboration de la STN, des stratégies et des objectifs déjà définis à l'échelon national et/ou international. Ainsi, un pays peut déjà être doté d'un plan national de développement ou d'une stratégie de croissance inclusive. De même, il convient de tenir compte de grands chantiers internationaux tels que les Objectifs de développement durable des Nations Unies ou, pour les pays de l'Union européenne, la stratégie numérique pour l'Europe.

**Graphique 9.3. Assurer la cohérence entre la stratégie de transformation numérique et les autres stratégies**



La STN doit aussi être cohérente avec les stratégies et/ou objectifs adoptés aux échelons supérieurs et inférieurs en matière de transformation numérique, tels que ceux qui auront déjà été adoptés pour les grandes questions couvertes par la STN – en matière d’emploi, de compétences et d’innovation, par exemple. Il est crucial d’éviter les chevauchements et les problèmes d’incompatibilité, et de trouver les synergies possibles, notamment en examinant par quels moyens la STN peut permettre de coordonner les volets des autres stratégies qui sont étroitement liés à la transformation numérique. De plus, il y a de fortes chances que la STN évoque des aspects qui sont également abordés dans le cadre de stratégies et de politiques plus spécifiques – portant sur le développement du haut débit ou la sécurité numérique, par exemple. Enfin, les stratégies et/ou politiques d’économie numérique ou de transformation numérique adoptées à l’échelon infranational doivent compléter la STN nationale, et renforcer son efficacité.

### Évaluer les grandes tendances numériques et les politiques et textes correspondants

Chaque pays en est à un stade différent de son développement numérique. Pour situer l’état d’avancement du processus, il faut suivre et analyser attentivement un certain nombre de tendances pertinentes, et bien évaluer l’impact de l’action menée. Les activités visant à mesurer, à suivre et à évaluer le chemin parcouru sont d’une importance cruciale pour la conception et la gouvernance de la politique numérique, et elles permettent aux responsables publics et aux analystes : 1) d’évaluer la contribution de la transformation numérique à la réalisation des objectifs sociaux et économiques, et de favoriser un débat éclairé (au niveau des parties prenantes, par exemple) ; 2) de comprendre les facteurs propices et défavorables à la transformation numérique, ce qui est crucial pour concevoir des politiques efficaces ; 3) d’évaluer l’efficacité des différentes méthodes d’action, afin de permettre aux pouvoirs publics de prendre des décisions avisées concernant les priorités, les mesures, les instruments d’action et la répartition des financements ; et 4) d’améliorer en permanence la conception et la gestion des programmes, et de renforcer la redevabilité, la légitimité et la crédibilité de l’action publique (OCDE, 2016<sup>[2]</sup>).

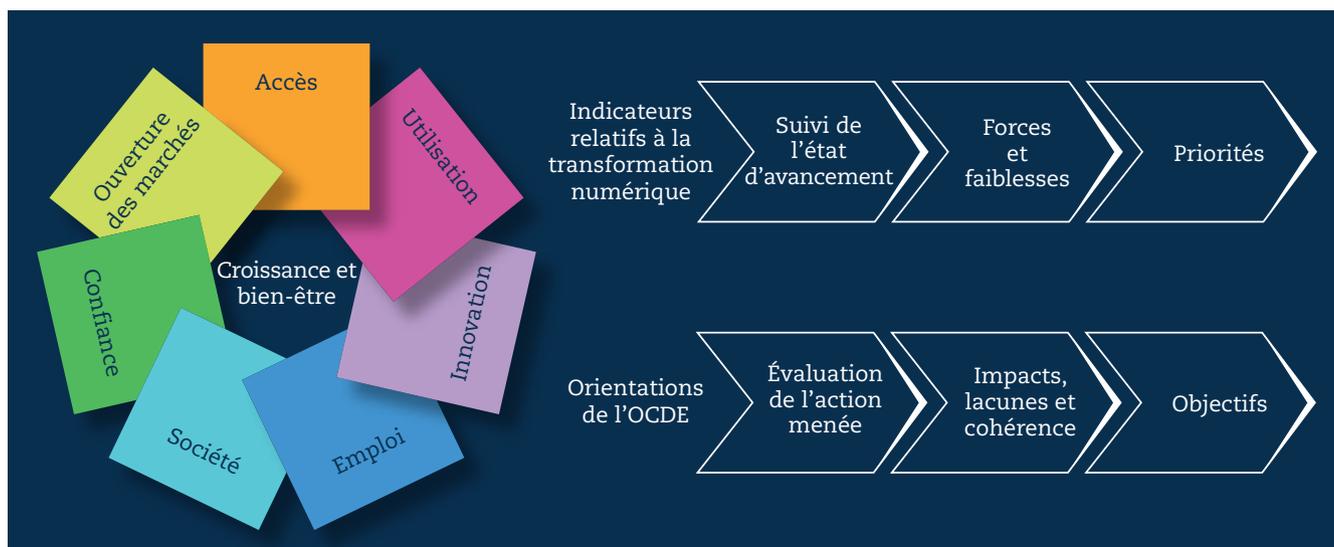
Au sein du cycle global de l’action publique, la phase du suivi et de l’évaluation d’une stratégie et/ou de politiques suit celle de la mise en œuvre. Elle doit permettre de tirer des leçons, de définir des priorités et d’améliorer l’action menée au fil du temps, voire d’inspirer une nouvelle stratégie et/ou la réforme des politiques existantes. La grande majorité des pays de l’OCDE sont en train de mettre en œuvre une stratégie numérique nationale, et nombre d’entre eux vont bientôt devoir évaluer leur démarche actuelle, pour l’actualiser ou la remplacer par une nouvelle STN (OCDE, 2018<sup>[6]</sup>). Toute nouvelle stratégie

## 9. ÉLABORER UNE STRATÉGIE DE TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

devra englober un plan de suivi et d'évaluation, afin d'assurer l'amélioration permanente de la qualité et de l'efficacité de l'action publique et des dépenses publiques (OCDE, 2016<sup>[2]</sup>).

Où qu'en soit le pays dans la mise en œuvre de sa stratégie et/ou de ses politiques actuelles, le Cadre d'action intégré de l'OCDE sur la transformation numérique offre des conseils pratiques sur les domaines à prendre en compte pour le suivi et l'évaluation (OCDE, à paraître<sup>[7]</sup>). Cette démarche permet d'assurer une évaluation complète de l'ensemble des tendances et des politiques pertinentes, dont certaines pourront ne pas être couvertes par une stratégie numérique existante. Elle permet aussi aux décideurs publics de préparer de façon systématique une nouvelle STN. Les deux principaux volets de l'évaluation sont les suivants : i) un suivi quantitatif des tendances clés ; et 2) une évaluation (quantitative et/ou qualitative) des incidences et de l'efficacité des politiques déjà menées (graphique 9.4).

**Graphique 9.4. Évaluer la situation de votre pays : suivi et évaluation**



Le suivi des grandes tendances permet aux pouvoirs publics de connaître les forces et les faiblesses de leur pays sur le plan du numérique, et de définir les domaines à aborder en priorité dans le cadre de la STN. Les indicateurs définis dans le plan de suivi et d'évaluation de la stratégie existante ainsi que, plus généralement, les statistiques nationales et d'autres sources permettant de quantifier et de suivre les principales tendances constituent un point de départ pour l'exercice de suivi.

Les comparaisons internationales s'appuyant, par exemple, sur les indicateurs produits par l'OCDE en lien avec le Cadre d'action intégré (OCDE, à paraître<sup>[7]</sup>) sont également importantes. Un jeu complet d'indicateurs est présenté dans le rapport *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, qui propose une feuille de route en la matière (OCDE, 2019<sup>[8]</sup>). Ces indicateurs et les données correspondantes peuvent être consultés et téléchargés à partir de la Boîte à outils sur la transformation numérique<sup>2</sup>, qui permet aux pays de s'autoévaluer et de comparer les évolutions constatées à l'échelon national à celles qui sont en cours dans d'autres pays.

L'évaluation de l'action menée permet aux pouvoirs publics de comprendre l'impact des politiques existantes, y compris grâce à l'analyse d'impact de la réglementation, et d'évaluer s'ils sont en train d'atteindre leurs objectifs stratégiques (OCDE, 2017<sup>[9]</sup>). Cet exercice permet aussi de répertorier précisément les lacunes des cadres stratégiques et/ou réglementaires existants, ainsi que tout manque de cohérence (OCDE, 2014<sup>[10]</sup>).

L'évaluation peut se fonder, tout d'abord, sur une analyse à l'échelle nationale s'appuyant, entre autres, sur les avis formulés par les parties prenantes ; toutefois, il faut aussi tenir compte de comparaisons et des pratiques internationales. Pour évaluer l'action publique, faire un meilleur usage des technologies numériques peut être très précieux – pour suivre directement les retombées de l'action menée, par exemple (encadré 9.2).

### Développer une stratégie globale et cohérente

Après avoir choisi une démarche de gouvernance favorisant une bonne coordination ; défini une vision stratégique assurant la cohérence ; et tiré les enseignements nécessaires du suivi et de l'évaluation des stratégies et/ou politiques antérieures, la prochaine étape consiste à élaborer une STN exhaustive et cohérente. Le processus d'élaboration de la stratégie peut différer d'un pays à l'autre. Cela étant, il est essentiel d'associer tous les acteurs concernés pour déterminer, par exemple, les principales priorités et les grands objectifs, les mesures à adopter pour atteindre ces objectifs et le plan d'action à suivre pour mettre en œuvre la stratégie (voir section suivante). Il faut veiller à associer des représentants de tous les acteurs publics et niveaux d'administration concernés, des acteurs non gouvernementaux et des partenaires internationaux.

Il peut être difficile d'assurer une coordination à l'échelle d'un large éventail d'acteurs publics nationaux et infranationaux. Ainsi, de forts coûts de transaction, des asymétries de pouvoir et d'information et des solutions de gouvernance différentes selon les niveaux d'administration peuvent compliquer la coordination et la négociation. Il revient à l'acteur chargé de la coordination stratégique (par exemple, le chef du gouvernement ou le ministre chef de file chargé de coordonner et de rédiger la stratégie) d'assurer l'efficacité de cette coordination. De leur côté, toutes les entités participant à l'élaboration et/ou à la mise en œuvre de la stratégie doivent désigner en leur sein un référent qui sera chargé d'assurer la coordination et de suivre en permanence la stratégie.

La transformation numérique ne découle pas seulement de l'action des pouvoirs publics ; elle est aussi mue par les individus, les entreprises et d'autres acteurs non gouvernementaux. Un processus inclusif d'élaboration de la stratégie se doit d'associer les acteurs non gouvernementaux, y compris les associations professionnelles, les organisations de la société civile, les syndicats ainsi que des réseaux techniques et scientifiques (encadré 9.1). Le dialogue avec les parties prenantes peut permettre de repérer des difficultés ; de mutualiser les bonnes pratiques ; et d'ouvrir des possibilités d'autorégulation, de participation active des parties prenantes à l'établissement de normes et de partenariats public-privé. Parmi les formes les plus courantes d'association des parties prenantes, on peut citer les campagnes de consultation du grand public, les groupes consultatifs, les comités préparatoires et les opérations formelles de consultation de groupes spécifiques tels que, par exemple, les partenaires sociaux. Les technologies numériques facilitent de plus en plus l'association des parties prenantes, notamment avec les consultations en ligne (OCDE, 2018<sup>[11]</sup>).

Les partenaires internationaux d'un pays ne sont, en général, pas directement associés à l'élaboration de sa stratégie. Pourtant, ils peuvent déterminer certaines des retombées de la STN. Les partenaires internationaux, y compris privés, peuvent donc être consultés sur des questions telles que les échanges, les flux transfrontières de données, l'investissement direct étranger et la réglementation, ainsi que sur la gouvernance de l'internet. Si certaines de ces questions peuvent être abordées dans le cadre de la coopération et des accords multilatéraux (dans l'enceinte d'institutions multilatérales, par exemple), d'autres peuvent être traitées dans un cadre bilatéral (coopération, accords formels, traités ou normes communes).

#### **Encadré 9.1. Le modèle multipartite : la clé d'une action publique réussie à l'ère du numérique**

Pour bien concevoir et mettre en œuvre une stratégie ou une politique, il est crucial d'associer les parties prenantes dès les premières étapes de son élaboration. La coopération multipartite comporte des avantages concrets qui permettent d'améliorer les politiques menées et leurs retombées. Les responsables publics chargés d'élaborer une stratégie et de concevoir des politiques ne peuvent jamais avoir, à eux seuls, une vision complète des possibilités, des difficultés et des problématiques à prendre en compte. Pour bien cerner les priorités et les objectifs stratégiques ; choisir et concevoir les meilleures mesures possibles ; et rendre la stratégie et les politiques inclusives et utiles pour tous, les pouvoirs publics ont besoin de s'ouvrir à l'extérieur et de prendre en compte l'avis et les besoins de toutes les parties prenantes.

### Encadré 9.1. Le modèle multipartite : la clé d'une action publique réussie à l'ère du numérique (suite)

L'action réglementaire représente un exemple réussi d'association des parties prenantes à l'échelon national. Associer les acteurs touchés par la réglementation afin de veiller à ce que les textes soient axés sur les usagers et conformes à l'intérêt général constitue une pratique établie dans de nombreux pays. Cette démarche permet d'améliorer la qualité des textes grâce aux idées, aux connaissances et aux éléments probants apportés par les parties prenantes. Elle permet aussi à la population de s'appropriier les textes, ce qui renforce leur légitimité et celle de l'action menée. Au bout du compte, cette démarche peut améliorer la confiance à l'égard des pouvoirs publics et le respect des textes. Pour suivre l'évolution de cette association des parties prenantes à la politique réglementaire, l'OCDE a créé des Indicateurs relatifs à la politique et à la gouvernance réglementaires (iREG), qui couvrent 38 membres de l'OCDE et candidats à l'adhésion à l'OCDE ainsi que l'Union européenne. Ces indicateurs fournissent de nombreux éléments d'information quant aux pratiques nationales en matière de gestion de la réglementation, et notamment quant à l'association des parties prenantes à l'élaboration des textes législatifs et réglementaires.

La démarche propre à l'OCDE consistant à mener une large consultation auprès des parties prenantes afin d'enrichir le débat, d'éclairer d'un jour nouveau des enjeux complexes et, à terme, d'améliorer les retombées de l'action publique constitue un exemple d'association réussie des parties prenantes à l'échelon international. Dans le cadre d'un positionnement qui la place dans une situation relativement unique par rapport à ses pairs, l'OCDE a, dès ses débuts, établi des relations institutionnelles avec les syndicats et le monde de l'entreprise, par l'intermédiaire de deux organes consultatifs : *Business at OECD* (BIAC) et la Commission syndicale consultative (TUAC). Ces deux entités sont devenues des acteurs à part entière de l'écosystème de l'OCDE, et elles contribuent activement, dans tous les domaines, aux travaux de l'Organisation. La Recommandation du Conseil de l'OCDE sur les principes pour l'élaboration des politiques de l'Internet (OCDE, 2011<sup>[3]</sup>) recommande à tous les adhérents d'« encourager des processus multipartites de coopération dans l'élaboration de l'action ».

Les processus de travail de l'OCDE dépassent toutefois largement ces relations institutionnelles, et intègrent d'autres interlocuteurs. Lors de la réunion ministérielle de l'OCDE sur l'économie numérique qui s'est tenue en 2008 à Séoul, le Comité consultatif de la société civile sur la société de l'information et le Comité consultatif technique sur l'internet ont été officiellement reconnus dans le cadre des travaux du Comité de la politique de l'économie numérique. La réunion de Séoul a été la première étape de la création d'un modèle multipartite inclusif et unifié dont l'efficacité ne s'est pas démentie depuis. Cette démarche a servi la qualité des travaux de l'OCDE, et notamment de ses rapports et de ses recommandations, grâce aux éclairages techniques, sociaux et économiques obtenus, et elle a permis de suivre, pour l'élaboration des politiques numériques, une démarche conforme à l'ADN même de l'internet, qui est ouvert, distribué, sans frontières, multipartite et mondial.

Sources : OCDE (2017<sup>[9]</sup>), *Panorama des administrations publiques 2017*, [https://doi.org/10.1787/gov\\_glance-2017-fr](https://doi.org/10.1787/gov_glance-2017-fr) ; OCDE (2018<sup>[11]</sup>), *Politique de la réglementation : Perspectives de l'OCDE 2018*, <https://doi.org/10.1787/9789264305458-fr>.

### Bien mettre en œuvre la stratégie

Une stratégie n'a d'intérêt que si elle est bien mise en œuvre. Même si la STN est bien coordonnée et qu'elle bénéficie d'un large soutien, des difficultés peuvent survenir à l'étape de la mise en œuvre. Elles peuvent être liées à un problème de conception de la stratégie (objectifs irréalistes, par exemple), ou à des structures institutionnelles et organisationnelles rigides, qui entravent l'affectation efficiente des ressources. Des capacités administratives suffisantes, une division claire des tâches et des rapports de complémentarité entre les différentes composantes de l'administration et les différents échelons territoriaux sont d'une importance cruciale. Les cadres d'action existants et les préférences sociales peuvent eux aussi entraver la mise en œuvre de la stratégie (OCDE, 2016<sup>[2]</sup>).

Un large soutien à la stratégie est un facteur de réussite important pour la mise en œuvre. Ce soutien exige d'avoir associé les parties prenantes et, parfois, d'agir sur le fondement d'un mandat électif. Une communication efficace, une négociation constructive et la coopération avec les parties prenantes pendant la mise en œuvre sont cruciales. De plus, il faut bien réfléchir au ciblage et à l'ordre des mesures, par exemple en lançant d'abord celles qui sont nécessaires à la réussite des autres, afin de limiter les arbitrages et de permettre les synergies entre les politiques menées (OCDE, 2018<sup>[12]</sup>). Parce qu'elles permettent d'améliorer plusieurs aspects de la conception et de la mise en œuvre de la stratégie, les technologies numériques offrent des possibilités d'accroître ses chances de succès (encadré 9.2).

### Encadré 9.2. L'utilisation des technologies numériques pour améliorer l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques

Les technologies numériques permettent aux responsables publics de mieux concevoir, mettre en œuvre et évaluer l'action publique, notamment en étant plus réactifs face à la forte évolutivité des environnements, des risques et des possibilités en présence. Ainsi, un bon usage des technologies numériques peut améliorer les aspects suivants :

- **Le suivi et le ciblage des politiques.** Les technologies numériques permettent de suivre de façon plus exhaustive et moins coûteuse les retombées de l'action publique. Cela permet de mieux cibler les politiques, de mieux les mettre en œuvre et de mieux les faire respecter. Dans le domaine agricole, par exemple, les systèmes de télédétection et de recensement numérique des parcelles permettent de mieux cibler les subventions.
- **La conception et l'évaluation de l'action publique.** Les technologies numériques élargissent la palette des instruments d'action pouvant être utilisés par les administrations publiques, et elles peuvent faire baisser le coût de l'expérimentation et de l'évaluation. Ainsi, dans les villes, l'existence de caméras numériques capables d'enregistrer automatiquement la plaque d'immatriculation des véhicules a permis la mise en œuvre de zones payantes et la mise en application du dispositif de péage. De même, il est possible d'évaluer plus précisément les effets des politiques menées en matière de transports urbains en utilisant et en reliant entre elles différentes bases de données, et en obtenant ainsi des données toujours plus précises sur la mobilité urbaine.
- **Les interactions entre les administrations et les citoyens et l'association des parties prenantes.** Les pays de l'OCDE sont nombreux à élargir l'éventail des données publiques librement accessibles, afin de rendre le secteur public plus comptable de ses actes. Par exemple, mettre à disposition des registres en ligne relatifs aux rejets et aux transferts de polluants peut permettre à la société civile de mieux surveiller l'action des entités encadrées, en rendant plus transparentes les actions de mise en conformité et en levant davantage le voile sur les manquements éventuels.

De plus, les responsables publics pourraient examiner plus systématiquement l'intérêt des technologies numériques tout au long du cycle de l'action publique. À cet égard, un nouvel état d'esprit est nécessaire pour mettre les technologies numériques, y compris les algorithmes et l'intelligence artificielle, et l'automatisation au service d'une réinvention des processus, des services et des politiques du secteur public. Pour mieux placer le numérique au cœur même de l'action publique, les administrations auront besoin d'attirer des collaborateurs dotés des compétences technologiques requises, tels que des spécialistes des TIC et des données, des experts en mégadonnées et des architectes systèmes.

Source : OCDE (2019<sup>[13]</sup>), « Using digital technologies to improve the design and enforcement of public policies », <https://doi.org/10.1787/99b9ba70-en>.

Plus concrètement, une mise en œuvre réussie implique de traduire de façon suffisamment détaillée les objectifs stratégiques en actes, c'est-à-dire en mesures et en instruments d'action précis, généralement prévus par un plan d'action. Parmi ces mesures et instruments d'action, on peut citer des activités de communication (par ex. sensibilisation et initiation), des investissements, la mise en place d'incitations

et/ou de mesures fiscales, le lancement de services et programmes publics et l'adoption de mesures législatives et/ou réglementaires, entre autres. Il est important de noter que, pour toutes les mesures, le plan d'action doit répartir clairement les responsabilités en matière de mise en œuvre. Ce partage clair des responsabilités doit être effectué s'agissant des responsables publics et des services des divers ministères, organismes et entités qui mettent en œuvre la stratégie, mais aussi des acteurs non gouvernementaux, surtout en cas de partenariat public-privé.

Toutes les mesures du plan d'action qui impliquent une dépense publique ou un investissement public devront en préciser le montant et la ou les source(s) de financement. La plupart des pays de l'OCDE consacrent un budget à leur stratégie numérique actuelle, mais les démarches suivies en matière de budgétisation varient considérablement d'un pays à l'autre (OCDE, 2018<sup>[6]</sup>). Par exemple, certains pays sont dotés d'un budget spécifiquement consacré à leur stratégie numérique, tandis que d'autres financent les mesures de mise en œuvre à partir de différentes lignes budgétaires des ministères et organismes impliqués. Dans de rares cas, l'entité chargée de la coordination d'ensemble dispose d'un budget pour contribuer au financement de mesures au moins partiellement financées par les ministères et organismes chargés de la mise en œuvre. Cela peut lui permettre d'influer davantage sur la mise en œuvre et d'inciter les différents acteurs à coopérer au service du même objectif (OCDE, 2018<sup>[14]</sup>).

Enfin, une bonne mise en œuvre exige deux éléments cruciaux : un calendrier clair pour la mise en œuvre de chaque mesure ; et des objectifs quantifiables, associés à des indicateurs permettant de suivre le chemin parcouru. L'état d'avancement de la mise en œuvre doit être suivi au moyen des objectifs spécifiquement répertoriés dans le plan d'action, lesquels sont en lien avec les objectifs généraux énoncés dans la stratégie ainsi qu'avec les autres grands objectifs connexes fixés à l'échelon national et international. De plus, certains pays associent de près le calendrier de mise en œuvre à leur budget annuel, et réévaluent périodiquement leurs hypothèses budgétaires initiales, en les révisant au besoin. À la fin du cycle de mise en œuvre de la stratégie, un suivi et une évaluation systématiques sont nécessaires afin de produire une évaluation globale de la stratégie, en vue de l'actualiser ou de la remplacer.

## Notes

1. Certains pays (qui n'appartiennent à aucun des deux groupes précités) attribuent la responsabilité de la coordination à plusieurs acteurs intervenant dans la stratégie, voire à tous ces acteurs.
2. [www.oecd.org/going-digital-toolkit](http://www.oecd.org/going-digital-toolkit).

## Références

- OCDE (2019), *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>. [8]
- OCDE (2019), « Using digital technologies to improve the design and enforcement of public policies », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 274, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/99b9ba70-en>. [13]
- OCDE (2018), *Des emplois de qualité pour tous dans un monde du travail en mutation : La stratégie de l'OCDE pour l'emploi*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/fr/rcm/documents/C-MIN-2018-7-FR.pdf>. [12]
- OCDE (2018), *OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264302259-en>. [14]
- OCDE (2018), *Perspectives de l'économie numérique de l'OCDE 2017*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264282483-fr>. [6]
- OCDE (2018), *Politique de la réglementation : Perspectives de l'OCDE 2018*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264305458-fr>. [11]
- OCDE (2017), *Panorama des administrations publiques 2017*, Éditions OCDE, Paris, [https://doi.org/10.1787/gov\\_glance-2017-fr](https://doi.org/10.1787/gov_glance-2017-fr). [9]
- OCDE (2017), *Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2017*, Éditions OCDE, Paris, [https://doi.org/10.1787/empl\\_outlook-2017-fr](https://doi.org/10.1787/empl_outlook-2017-fr). [1]
- OCDE (2017), *Skills for a High Performing Civil Service*, Examens de l'OCDE sur la gouvernance publique, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264280724-en>. [5]
- OCDE (2016), *L'impératif d'innovation : Contribuer à la productivité, à la croissance et au bien-être*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264251540-fr>. [2]
- OCDE (2014), *Centre Stage: Driving Better Policies from the Centre of Government*, OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/gov/Centre-Stage-Report.pdf>. [4]
- OCDE (2014), *OECD Framework for Regulatory Policy Evaluation*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264214453-en>. [10]
- OCDE (2011), *Recommandation du Conseil sur les principes pour l'élaboration des politiques de l'Internet*, OCDE, Paris, <https://legalinstruments.oecd.org/fr/instruments/OECD-LEGAL-0387>. [3]
- OCDE (à paraître), « Going Digital: An integrated policy framework for making the transformation work for growth and well-being », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, Éditions OCDE, Paris. [7]

## Chapitre 10

# DÉFINIR UNE STRATÉGIE NUMÉRIQUE POUR L'AVENIR

La transformation numérique est complexe et évolue rapidement. Les décisions se prennent de plus en plus fréquemment dans un climat d'incertitude quant aux mutations à venir, numériques ou autres. Le présent rapport met en évidence la nécessité de collaborer avec un large éventail de parties prenantes et de coordonner l'action en transcendant les silos et les niveaux d'administration pour tendre vers des politiques jetant les bases d'un avenir numérique inclusif et pérenne. Si des progrès ont été réalisés dans la prise en charge des questions les plus urgentes et épineuses auxquelles les pouvoirs publics sont aujourd'hui confrontés, des travaux doivent encore être menés afin de mieux appréhender certaines problématiques complexes et bâtir des cadres d'action résilients. À cela s'ajoutent de nouvelles questions qui ne manqueront pas d'occuper une place importante dans la future stratégie numérique mondiale.

### Une stratégie numérique pour l'avenir

La stratégie numérique pour l'avenir doit tenir compte de ces questions de fond nouvelles et délicates pour donner corps au potentiel considérable que revêtent les technologies numériques en termes de croissance et de bien-être. Elles vont de l'évolution de la dynamique de la concurrence, à la protection de la vie privée à l'ère du numérique, en passant par les données et les flux transfrontières de données, les inégalités et la transformation numérique, ou encore l'avenir de l'entreprise, la démocratie à l'ère de l'information, la mesure de la transformation numérique, et d'autres thématiques qui seront abordées dans le cadre de la deuxième phase du projet « Vers le numérique » et au-delà<sup>1</sup>.

### Évolution de la dynamique de la concurrence

Les entreprises recourent de plus en plus fréquemment à des actifs incorporels numériques qui peuvent être reproduits facilement et à moindre coût. Certaines, en particulier celles opérant des plateformes électroniques, affichent des effets de réseau directs et indirects conséquents. D'aucuns estiment que lorsque des entreprises numériques allient à ces effets des économies d'échelle et de gamme et des coûts marginaux extrêmement réduits, il s'ensuit inexorablement une dynamique du « presque tout au gagnant », où les marchés comptent tout au plus une poignée de grands acteurs. Ce changement de paradigme a des incidences non seulement sur la concurrence, l'innovation, la diffusion des technologies et les inégalités, mais aussi sur la croissance et la cohésion sociale. De telles situations soulèvent un certain nombre de questions, notamment :

- Les outils utilisés traditionnellement pour évaluer les abus de position dominante sont-ils adaptés à l'ère du numérique ? En particulier, les autorités de la concurrence s'intéressent généralement à la part de marché et aux indicateurs de pouvoir de marché, en observant notamment les prix. Dans la mesure où les produits incorporels et les services numériques sont souvent proposés à titre gratuit, de tels critères pourraient perdre de leur pertinence.
- Les régimes de droits de propriété intellectuelle (DPI) existants devraient-ils être revus, notamment par les institutions et organismes spécialisés (comme par exemple l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle) ? Un réexamen permettrait de s'assurer que les DPI soient suffisamment incitatifs pour favoriser l'innovation et n'entravent pas indûment la diffusion des technologies dans la société, et que le maintien de la protection du droit fondamental inhérent aux brevets ne serve pas dans une optique d'exclusion (via le refus sans condition de concéder une licence sur un brevet valide).
- Les données confèrent-elles un pouvoir de marché ? La puissance accrue de l'analytique des données et l'éventail de données susceptibles d'être collectées permettent-ils aux acteurs dominants de renforcer leur avantage compétitif au détriment des nouveaux entrants et des autres acteurs ? Les questions quant aux opportunités pour les petites et moyennes entreprises de prospérer et à la façon dont il est possible d'en tirer le meilleur parti sont également importantes à cet égard.
- Quelles incidences le caractère multiface de certains marchés peut-il avoir sur la compréhension de la dynamique de la concurrence ou de ce qu'est une position dominante ? Par exemple, il peut être difficile d'identifier le marché concerné lorsque des entreprises opèrent sur plusieurs faces de ce marché et sont également en mesure de subventionner la croissance sur l'une quelconque des faces.

### Protection de la vie privée à l'ère du numérique

La quantité, la diversité et le niveau de détail croissants des données collectées sur les activités des individus et leurs relations, ainsi que la capacité grandissante de l'analytique des données de fournir des éclairages sur les préférences et les comportements des individus, suscitent des inquiétudes quant

au respect de la vie privée et aux risques d'asymétrie des informations. Les pouvoirs publics des pays de l'OCDE reconnaissent le respect de la vie privée comme une valeur fondamentale (OCDE, 2013<sup>[1]</sup>) et ont défini des principes de protection et des cadres pour la collecte et la gestion des données nominatives. Toutefois, des obstacles restent à surmonter avant de parvenir à une mise en œuvre pleine et entière de plusieurs de ces principes, ce qui soulève des questions quant aux moyens de protéger au mieux la vie privée à l'ère du numérique :

- Comment les dispositions relatives à la protection de la vie privée peuvent-elles être adaptées de manière à mieux répondre aux inquiétudes des acteurs de l'internet ? En particulier, comment les politiques publiques peuvent-elles aider à gérer le phénomène dit du « paradoxe de la vie privée », selon lequel les individus se disent inquiets et préoccupés par les publicités personnalisées, mais ne modifient pas leurs paramètres de confidentialité lorsqu'ils ont l'opportunité de le faire (Commission européenne, 2015<sup>[2]</sup> ; Acquisti, Brandimarte et Loewenstein, 2015<sup>[3]</sup> ; Barth et de Jong, 2017<sup>[4]</sup>) ?
- Comment faire en sorte que les conditions d'utilisation informent au mieux les internautes et leur donnent les moyens de contrôler l'utilisation de leurs données à caractère personnel ? Par exemple, la plupart des applications numériques exigent des utilisateurs qu'ils acceptent les conditions générales d'utilisation, alors qu'il est avéré que celles-ci ne constituent pas un moyen efficace de communiquer les informations importantes aux consommateurs (voir chapitre 7). De plus, même si les consommateurs sont bien informés quant à l'utilisation des données les concernant, ils risquent de se retrouver face à une seule alternative : accepter des conditions qu'ils désapprouvent pour utiliser le service souhaité, ou renoncer purement et simplement au service.
- Comment les régimes de protection de la vie privée peuvent-ils gérer les problématiques que l'analytique des données – et la corrélation de sources de données disparates – posent en termes de protection des données ? Le fait de lier des ensembles de données volumineux facilite l'attribution (ou la réattribution) des données aux individus, même si elles ont été préalablement anonymisées et sont stockées dans des bases de données distinctes (OCDE, 2015<sup>[5]</sup>). Reste à savoir si ces données déduites ou observées peuvent être considérées comme présentant un caractère personnel ou comme « nominatives », et relèvent par conséquent des cadres de protection de la vie privée (OCDE, 2013<sup>[6]</sup>).

### Inégalités et transformation numérique

La transition numérique offre un potentiel considérable afin d'apporter des changements positifs à l'ensemble de l'économie. Par exemple, les technologies numériques facilitent l'accès à de nouveaux marchés et la création d'entreprises. Elles permettent également à des groupes dits « marginalisés » (en particulier les personnes vivant dans des zones reculées) d'accéder à un éventail plus large de biens et de services – y compris à des services éducatifs, médicaux et financiers. Elles aident également les pouvoirs publics et les entreprises à accroître leur réactivité face aux citoyens et aux consommateurs. Parallèlement, la transformation numérique pourrait avoir des conséquences sociales indésirables, telles que le creusement des inégalités, soulevant par là même un certain nombre de questions qu'il convient de traiter :

- Dans quelle mesure les inégalités salariales vont-elles se creuser du fait des évolutions technologiques, qui jouent en faveur de la main-d'œuvre qualifiée ? La transformation numérique pourrait accroître la demande relative de travailleurs très qualifiés et contribuer à la polarisation des emplois, à mesure que les emplois répétitifs disparaissent, les principales victimes étant les travailleurs dotés de qualifications faibles ou intermédiaires. Dans le même temps, les données disponibles font apparaître une augmentation limitée des salaires les plus élevés, plutôt qu'une hausse généralisée des salaires des travailleurs très qualifiés.
- Quel est l'impact de la transformation numérique et des échanges avec les pays à faible revenu sur la part du travail et les inégalités salariales ?

### Données et flux transfrontières de données

Les données représentent une ressource de plus en plus essentielle à la prospérité des économies et des sociétés (voir chapitre 1). Or, pour que les individus, les entreprises et les pouvoirs publics en tirent pleinement parti, un éventail de questions importantes restent à analyser et traiter :

- Comment distinguer les différents types de données collectées et utilisées ? Il pourrait être nécessaire d'élaborer des taxinomies de données pour les diverses finalités : protection des données à caractère personnel (contrôle), gouvernance et échanges de données (flux transfrontières de données). Une

question se pose alors : comment ces taxinomies s'imbriquent-elles lorsque des questions de fond transcendent différents domaines ?

- Comment mesurer la valeur des (différents types de) données et les flux transfrontières connexes ? Il sera essentiel de répondre à cette question pour comprendre, et si nécessaire diriger, l'évolution des marchés de données et optimiser le potentiel des données à l'appui de la production et des chaînes de valeur. Elle s'avère également pertinente dans le contexte de la fiscalité internationale, où l'identification et la mesure de la création de valeur représentent un enjeu important pour les pouvoirs publics.
- Comment définir des stratégies nationales en matière de données qui libèrent le potentiel des données tout en préservant efficacement les valeurs fondamentales comme le respect de la vie privée et la protection des données à caractère personnel, ainsi que les DPI, afin de tendre vers un contrat social numérique ?

### Avenir de l'entreprise

La transformation numérique ouvre la voie à des réductions de coûts, qu'il s'agisse des coûts de transaction (liés par exemple à la recherche d'informations fiables, à la négociation de tarifs et de contrats, ou au suivi et à l'exécution des contrats) ; des coûts inhérents à la reproduction et au transport des produits numériques ; ou des coûts liés à la vérification de l'identité et de la réputation des acteurs économiques. À mesure que ces coûts décroissent, des modèles économiques et des structures organisationnelles nouveaux émergent. D'importantes questions se font jour dans ce contexte, notamment :

- Comment les modèles organisationnels et les frontières entreprise/marché évoluent-ils à mesure que les produits, les processus et les marchés se tournent vers le numérique ? Par exemple, là où les entreprises préfèrent généralement la production à l'achat lorsque les informations et les prix des intrants sont incertains (Coase, 1937<sup>[7]</sup>), les plateformes électroniques facilitent l'achat au détriment de la production en fournissant plus d'informations sur les prix, les produits et les fournisseurs que par le passé.
- Quelles incidences l'évolution des structures organisationnelles a-t-elle sur les marchés du travail et des produits ? Si les entreprises se muent progressivement en réseaux agiles, elles pourraient éprouver plus de facilité à affecter (ou réaffecter) les ressources, changer d'échelle, pénétrer des marchés ou en sortir, y compris à l'échelle internationale. Selon le cadre d'action en place, cela pourrait avoir des incidences plus larges sur l'environnement économique et la dynamique des marchés, ainsi que sur la forme du travail dans les entreprises et/ou sur les marchés de demain.
- Quelles sont les incidences plus larges de l'évolution de l'organisation des entreprises et des marchés sur la société et le bien-être ? L'augmentation de la fluidité des marchés et de l'agilité des entreprises pourrait favoriser les travailleurs plus mobiles et flexibles, y compris d'un pays ou territoire à un autre, alors que nombre d'entre eux pourraient préférer un environnement stable et prévisible, notamment au sein des communautés locales. Quels sont les meilleurs moyens de doter les individus des compétences dont ils ont besoin pour réussir, et quelles problématiques sociales plus larges pourraient voir le jour, en lien par exemple avec les politiques de redistribution et de prestations sociales ?

### Démocratie à l'ère de l'information

Les technologies numériques permettent une diffusion des informations plus rapide et plus large (que ce soit en termes de public ou de couverture géographique), mais ces informations peuvent être inexactes ou prêter à confusion. Le caractère de plus en plus ubiquitaire des technologies numériques comme les smartphones ouvre la voie à des connexions sociales, politiques et civiques plus nombreuses et variées entre les institutions et les individus. Ce qui fait naître une incertitude : même si les sociétés adoptent rapidement le numérique, les normes et les valeurs régissant les comportements en ligne sont encore en pleine évolution. Enfin, des inquiétudes légitimes demeurent sur l'utilisation des données à caractère personnel à des fins de ciblage des messages politiques, soulevant par là même des interrogations quant à l'impact des technologies numériques et des données sur la démocratie, en particulier :

- Comment les pouvoirs publics peuvent-ils susciter la confiance dans les institutions à l'ère du numérique ? On observe au fil du temps une diminution de la confiance du public à l'égard des administrations nationales des pays de l'OCDE (OCDE, 2017<sup>[8]</sup>), mais la corrélation entre, d'une part, cette tendance et, d'autre part, l'utilisation des technologies numériques et la consommation des informations, n'est pas clairement établie.
- Comment mieux faire face à la propagation de la désinformation à l'ère du numérique ? Dans certains pays ont été menées des campagnes délibérées visant à diffuser sur l'internet des informations fallacieuses ou fausses dans le but explicite d'influer sur le processus démocratique, mais leur efficacité

ou leur impact n'est pas bien compris(e). Les progrès des techniques de modification de photographies et de fichiers audio et vidéo pourraient donner encore plus de puissance à ces campagnes.

- Comment les individus, les pouvoirs publics et les entreprises promeuvent-ils les valeurs fondamentales et développent-ils de nouvelles normes culturelles à une époque marquée par des évolutions culturelles impulsées par le numérique ? Les modes d'interactions entre les individus ont fondamentalement changé, sans que l'on ait convenu de normes sur la conduite des débats publics en ligne. Sur l'internet, par exemple, le contrôle de l'application des lois régissant la liberté d'expression dépend, au moins partiellement, d'entreprises privées, ce qui soulève une double question : les acteurs privés devraient-ils gouverner les débats menés dans des espaces publics et, le cas échéant, dans quelle mesure ?

### Mesure de la transformation numérique

Si la nature mondiale et réticulaire de la transformation numérique remet en cause les cadres de mesure, l'utilisation de données granulaires au niveau des entreprises est à même de compléter les statistiques traditionnelles (issues notamment des enquêtes nationales), en particulier pour les nouvelles activités fondées sur le numérique, qui n'existaient pas lorsque les cadres de mesure conventionnels ont été mis en place. En outre, il est probable que les cadres statistiques nationaux ne permettent pas de mesurer la plupart des bienfaits de la transformation numérique sur le bien-être, ce qui pourrait être à l'origine de biais (par exemple, la faible croissance de la productivité pourrait empêcher de voir les gains en matière de bien-être induits par les technologies numériques). Chercheurs et décideurs doivent dès lors examiner les questions suivantes :

- Comment mesurer et suivre les nouvelles activités fondées sur le numérique, telles que le commerce électronique, les services infonuagiques et l'internet des objets, lorsque leur provenance peut être incertaine ? Cette question pourrait s'avérer d'autant plus complexe qu'il devient de plus en plus difficile d'opérer une distinction entre les activités numériques et les activités analogiques.
- Comment les cadres statistiques peuvent-ils capitaliser au mieux sur les données à l'ère du numérique, en particulier si celles-ci sont aux mains d'acteurs privés ? La transformation numérique pourrait ouvrir la voie à l'élaboration de nouvelles mesures indirectes ou à des évolutions et des améliorations de l'efficacité des méthodes conventionnelles de collecte de données.
- Quelle devrait être l'évolution des indicateurs et des cadres statistiques traditionnels à l'ère du numérique ? Par exemple, la transformation numérique permet d'établir davantage de connexions transfrontières, compliquant ainsi l'attribution des activités économiques à des juridictions particulières.
- Comment mieux mesurer les répercussions des technologies numériques sur le bien-être, en particulier en l'absence de prix convenables, et comment faire en sorte que les outils de mesure fondamentaux les reflètent plus fidèlement ?
- Comment la communauté internationale peut-elle optimiser la mise en œuvre de la feuille de route pour la mesure de la transformation numérique (OCDE, 2019<sup>[9]</sup>) ?

### Renforcement de la confiance dans les pouvoirs publics

Les technologies numériques promettent d'améliorer le bien-être sociétal et d'aider à rebâtir la confiance dans les pouvoirs publics. Les stratégies numériques des gouvernements sont à même de favoriser l'engagement civique, tandis que les nouveaux outils fondés sur les données peuvent renforcer la réactivité des secteurs public comme privé, en aidant à adapter les services aux besoins des individus, par exemple dans l'offre de soins de santé. Mettre ce potentiel au service d'une plus grande inclusivité nécessite de réduire les fractures numériques, de partager plus largement les opportunités qu'offre la transformation numérique et de mieux gérer les risques, notamment pour ce qui est des incidences sur les marchés du travail et de l'accès aux soins de santé. Les principaux défis à relever sont les suivants :

- Comment l'offre de biens et de services publics peut-elle évoluer pour intégrer les risques et les exigences qui se font jour en termes de protection et d'autonomisation ? Si les effets de la transformation numérique sont globalement positifs, les coûts et les risques potentiels pourraient être inégalement répartis entre les générations (revenus et stabilité de l'emploi), les régions (les avantages les plus marqués allant aux grandes zones urbaines bien connectées, du fait des effets d'agglomération) et les professions (exposition au risque d'automatisation).
- Dans quelle mesure la transformation numérique modifie-t-elle les attentes des citoyens à l'égard des pouvoirs publics ? Pour reconquérir la confiance du public, les administrations doivent comprendre l'évolution des besoins des individus et la façon dont les politiques publiques peuvent y répondre de

manière optimale. Les pouvoirs publics doivent en outre appréhender la manière dont les technologies numériques remodelent la perception, les croyances, les valeurs et les normes qui lient les sociétés et conditionnent le soutien aux systèmes prélèvements-prestations.

- Dans quelle mesure l'engagement civique peut-il donner lieu à l'émergence de processus décisionnels plus inclusifs ? Les technologies numériques peuvent favoriser la participation des citoyens à tous les stades du cycle des politiques, notamment aux phases de conception et de mise en œuvre, mais il importe de s'assurer qu'un tel engagement soit inclusif afin d'éviter de creuser les fractures numériques existantes, voire d'en créer de nouvelles.

### Phase 2 du projet « Vers le numérique » et suite des travaux

Alors que de nombreuses questions restent sans réponse, l'OCDE entend poursuivre ses travaux, en 2019-20, dans le cadre de la deuxième phase de son projet « Vers le numérique ». Cette nouvelle phase sera l'occasion d'étudier des dimensions particulières du projet et d'explorer de nouvelles pistes d'analyse et de recherche sur les politiques, notamment pour ce qui est des incidences de deux technologies émergentes : la technologie des chaînes de blocs et l'intelligence artificielle.

Autre composante des travaux qui seront menés sous l'égide du projet « Vers le numérique », les examens par pays de la transformation numérique visent à évaluer les performances des pays et leur degré de préparation face à l'avenir numérique. Ces examens s'appuient sur le Cadre d'action intégré sur la transformation numérique (OCDE, à paraître<sup>[10]</sup>), qui constitue l'épine dorsale du projet et structure la plupart des résultats de synthèse, dont le présent rapport et son document d'accompagnement, *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*. Le cadre devrait être réexaminé afin de s'assurer qu'il demeure un guide pertinent et utile à l'appui de la conception et de la mise en œuvre des politiques à l'ère du numérique.

Au cours de cette phase 2 du projet « Vers le numérique », on approfondira par ailleurs les travaux sur les plateformes électroniques. On pourra à ce titre se concentrer sur certaines grandes questions de fond y afférentes, telles que l'évolution de la nature de la concurrence mondiale sur les marchés des plateformes, ainsi que les problématiques connexes sur l'interface avec les politiques régissant la protection de la vie privée, la fiscalité et la protection des consommateurs. Autres questions importantes qui seront étudiées : quelle devrait être la physionomie du paysage concurrentiel et comment les décideurs peuvent se préparer au mieux à affronter les nouveaux défis ? Sans compter les enjeux, pour l'action des pouvoirs publics, des effets des plateformes électroniques sur la santé humaine, du filtrage pour satisfaire aux normes privées et/ou publiques, ou encore de l'utilisation abusive des plateformes en ligne pour diffuser de fausses informations et mettre à mal les processus démocratiques.

Enfin, on s'attellera à l'élaboration de la Boîte à outils sur la transformation numérique, qui permettra aux utilisateurs de manipuler de manière interactive les indicateurs sur la transformation numérique et d'accéder à des conseils pratiques sur la mise en œuvre des politiques, à la faveur notamment d'approches innovantes et d'exemples. Deux domaines potentiellement prometteurs seraient intéressants à étudier :

- **L'expérimentation des politiques.** Les modèles économiques des entreprises du numérique pourraient ne pas être couverts par les cadres d'action et de réglementation, mais il peut être difficile d'élaborer de nouveaux cadres dans un monde numérique en rapide évolution. Les pays et territoires de la zone OCDE et au-delà expérimentent de nouvelles approches réglementaires – des réglementations à caractère anticipatif, fondées sur les résultats ou flexibles, jusqu'aux bacs à sable réglementaires. Les travaux à venir sur la boîte à outils consisteront à évaluer ces approches réglementaires et intégrer des pratiques innovantes en matière d'élaboration des politiques.
- **Systèmes d'éducation et de formation.** Les compétences sont apparues comme une composante transversale majeure, qui influe tant sur l'utilisation des technologies numériques, que sur le travail à l'ère du numérique et la capacité à jouer un rôle adapté dans la société numérique. Pour autant, les pays cherchent activement des moyens de concevoir des mécanismes pour renforcer les compétences non seulement dans le cadre des systèmes d'enseignement et de formation structurés, mais aussi tout au long de la vie. L'examen des approches adoptées dans les pays de l'OCDE et au-delà aurait pour objet de recenser des programmes et des outils spécifiques mis en place pour favoriser le développement des compétences et d'en tirer les enseignements.

## Note

1. D'importantes questions liées à la fiscalité de l'économie numérique sont actuellement étudiées au titre du projet OCDE/G20 sur l'érosion de la base d'imposition et le transfert de bénéfices (BEPS) et du Cadre inclusif pour la mise en œuvre du projet BEPS (voir chapitre 8).

## Références

- Acquisti, A., L. Brandimarte et G. Loewenstein (2015), « Privacy and human behavior in the age of information », *Science*, vol. 347, n° 6221, pp. 509-514, <http://dx.doi.org/10.1126/science.aaa1465>. [3]
- Barth, S. et M. de Jong (2017), « The privacy paradox: Investigating discrepancies between expressed privacy concerns and actual online behavior – A systematic literature review », *Telematics and Informatics*, vol. 34, n° 7, pp. 1038-1058, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tele.2017.04.013>. [4]
- Coase, R. (1937), « The nature of the firm », *Economica, New Series*, vol. 4, n° 16, pp. 386-405, [https://www.jstor.org/stable/2626876?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2626876?seq=1#page_scan_tab_contents). [7]
- Commission européenne (2015), *Data Protection, Special Eurobarometer 431*, Union européenne, Bruxelles, [http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_431\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_431_en.pdf). [2]
- OCDE (2019), *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264311992-en>. [9]
- OCDE (2017), *Panorama des administrations publiques 2017*, Éditions OCDE, Paris, [https://doi.org/10.1787/gov\\_glance-2017-fr](https://doi.org/10.1787/gov_glance-2017-fr). [8]
- OCDE (2015), *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-being*, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>. [5]
- OCDE (2013), « Privacy Expert Group report on the review of the 1980 OECD Privacy Guidelines », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, n° 229, Éditions OCDE, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/5k3xz5zmj2mx-en>. [6]
- OCDE (2013), *Recommandation du Conseil concernant les Lignes directrices régissant la protection de la vie privée et les flux transfrontières de données de caractère personnel*, OCDE, Paris, <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/115/115.fr.pdf>. [1]
- OCDE (à paraître), « Going Digital: An integrated policy framework for making the transformation work for growth and well-being », *Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique*, Éditions OCDE, Paris. [10]



## Liste des Graphiques

Chapitre 1 <b>APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE</b>	
Graphique 1.1. Un écosystème de technologies numériques interdépendantes .....	20
Graphique 1.2. Les vidéos internet grand public représentent près de la moitié du trafic IP mondial.....	26
Chapitre 2 <b>AMÉLIORER L'ACCÈS</b>	
Graphique 2.1. Il y a plus d'abonnements au haut débit mobile que d'habitants dans l'OCDE.....	42
Graphique 2.2. Les appareils connectés deviennent de plus en plus nombreux .....	43
Graphique 2.3. Investir dans les réseaux de collecte en fibre optique peut améliorer les débits offerts par toutes les technologies d'accès .....	45
Graphique 2.4. Les obstacles à l'entrée et à la concurrence sont les deux restrictions les plus courantes aux échanges de services de télécommunications .....	48
Graphique 2.5. Les zones rurales sont défavorisées par rapport aux zones urbaines et aux autres territoires pour ce qui d'avoir un accès satisfaisant au haut débit .....	49
Chapitre 3 <b>FAVORISER UNE UTILISATION EFFICACE</b>	
Graphique 3.1. Beaucoup reste à faire pour que les individus deviennent des internautes plus aguerris .....	58
Graphique 3.2. Le recours aux services publics numériques varie fortement entre les pays .....	60
Graphique 3.3. Des progrès considérables restent à faire pour assurer la diffusion des outils numériques auprès des entreprises, en particulier des petites et moyennes entreprises .....	62
Graphique 3.4. L'écart de la croissance de la productivité multifactorielle se creuse .....	64
Graphique 3.5. De nombreux adultes ne sont pas dotés des compétences suffisantes en résolution de problèmes pour fonctionner dans des environnements à forte composante technologique .....	66
Graphique 3.6. Les préoccupations en matière de sécurité ont un effet dissuasif sur les activités en ligne .....	68
Chapitre 4 <b>LIBÉRER L'INNOVATION</b>	
Graphique 4.1. Les secteurs à forte intensité de numérique présentent des taux de renouvellement plus élevés .....	76
Graphique 4.2. Le secteur des TIC attire les investissements en capital-risque .....	78
Graphique 4.3. La R-D, en particulier dans les secteurs de l'information, est un moteur essentiel de l'innovation numérique .....	80
Graphique 4.4. De nombreux pays affichent un retard en matière de brevets de TIC.....	80
Graphique 4.5. Il existe encore une marge importante d'ouverture des données publiques .....	84
Chapitre 5 <b>OFFRIR À TOUS DES EMPLOIS DE QUALITÉ</b>	
Graphique 5.1. Une proportion importante des emplois pourraient être touchés par l'automatisation.....	96
Graphique 5.2. Les secteurs à forte intensité numérique contribuent à la création d'emplois .....	97

Graphique 5.3. Les marchés du travail se polarisent dans presque tous les pays de l'OCDE .....	98
Graphique 5.4. Principaux domaines d'études en phase avec le monde numérique du travail .....	100
Graphique 5.5. Les travailleurs peu qualifiés sont moins nombreux à recevoir une formation que les travailleurs moyennement et très qualifiés.....	103
Graphique 5.6. Les dépenses consacrées aux politiques actives du marché du travail varient sensiblement entre pays .....	105
<b>Chapitre 6 PROMOUVOIR LA PROSPÉRITÉ SOCIALE</b>	
Graphique 6.1. Parmi les jeunes, les hommes sont plus nombreux que les femmes à savoir programmer .....	116
Graphique 6.2. Les compétences de base en sciences, en calcul et à l'écrit sont essentielles dans la vie .....	118
Graphique 6.3. La production et le recyclage des déchets électroniques varient selon les pays .....	120
Graphique 6.4. L'utilisation des ordinateurs et le stress au travail sont liés.....	122
Graphique 6.5. L'utilisation des réseaux sociaux est très répandue .....	124
Graphique 6.6. De nombreux enfants dans l'OCDE déclarent avoir été victimes de cyberharcèlement.....	124
Graphique 6.7. L'exposition déclarée à la désinformation varie selon les pays de l'OCDE .....	125
<b>Chapitre 7 RENFORCER LA CONFIANCE</b>	
Graphique 7.1. Les atteintes à la vie privée varient considérablement d'un pays à l'autre .....	134
Graphique 7.2. Les inquiétudes quant à la sécurité des paiements et la protection de la vie privée restent d'actualité dans de nombreux pays ...	137
Graphique 7.3. Les achats de biens en ligne continuent de susciter des inquiétudes quant à la protection des consommateurs .....	139
Graphique 7.4. Les consommateurs tendent à faire confiance aux plateformes de mise en relation.....	140
<b>Chapitre 8 PROMOUVOIR L'OUVERTURE DES MARCHÉS</b>	
Graphique 8.1. Le commerce électronique se développe à l'échelle internationale .....	148
Graphique 8.2. Le commerce international est stable dans les services fournis numériquement.....	149
Graphique 8.3. Les restrictions aux échanges de services nécessaires pour réaliser des fournitures numériques portent avant tout sur les infrastructures et la connectivité .....	150
Graphique 8.4. Les obstacles à l'IDE diffèrent d'un pays à l'autre .....	153
Graphique 8.5. Les entreprises dans les secteurs à forte intensité numérique ont des marges plus élevées que d'autres entreprises .....	155
<b>Chapitre 9 ÉLABORER UNE STRATÉGIE DE TRANSFORMATION NUMÉRIQUE</b>	
Graphique 9.1. Coordination stratégique à haut niveau des politiques de transformation numérique .....	166
Graphique 9.2. Coordination stratégique à l'échelon ministériel des politiques de transformation numérique .....	167
Graphique 9.3. Assurer la cohérence entre la stratégie de transformation numérique et les autres stratégies.....	168
Graphique 9.4. Évaluer la situation de votre pays : suivi et évaluation .....	169

## Liste des Tableaux

Chapitre 1 <b>APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE</b>	
Tableau 1.1. Vecteurs de la transformation numérique : échelle, portée et vitesse.....	31
Tableau 1.2. Vecteurs de la transformation numérique : propriété, actifs et valeur économique.....	32
Tableau 1.3. Vecteurs de la transformation numérique : relations, marchés et écosystèmes .....	34

## Liste des Encadrés

Chapitre 1 <b>APPRÉHENDER LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE</b>	
Encadré 1.1. Qu'est-ce que la transformation numérique ? .....	20
Encadré 1.2. Réseaux de diffusion de contenu et mise en mémoire cache locale des données.....	27
Encadré 1.3. Différencier les types de données.....	27
Encadré 1.4. Modèles économiques fondés sur des innovations en matière de paiement numérique .....	32
Encadré 1.5. Modèles économiques alliant des fonctions en ligne et traditionnelles .....	33
Encadré 1.6. Modèles économiques fondés sur les plateformes électroniques .....	35
Chapitre 3 <b>FAVORISER UNE UTILISATION EFFICACE</b>	
Encadré 3.1. Coopération public-privé pour la collecte de la taxe sur la valeur ajoutée sur les ventes en ligne .....	60
Encadré 3.2. L'adoption et la diffusion inégales des technologies numériques contribuent à expliquer le « paradoxe de la productivité » dans le monde numérique .....	64
Encadré 3.3. Soutenir les petites et moyennes entreprises et mieux cibler les politiques à leur endroit .....	65
Chapitre 4 <b>LIBÉRER L'INNOVATION</b>	
Encadré 4.1. La science ouverte.....	82
Encadré 4.2. La révolution de la FinTech .....	85
Encadré 4.3. La transformation numérique de l'agriculture .....	86
Chapitre 5 <b>OFFRIR À TOUS DES EMPLOIS DE QUALITÉ</b>	
Encadré 5.1. Les outils d'apprentissage numérique pour les adultes et l'apprentissage tout au long de la vie .....	101
Chapitre 6 <b>PROMOUVOIR LA PROSPÉRITÉ SOCIALE</b>	
Encadré 6.1. Favoriser la croissance inclusive à l'ère du numérique .....	118
Encadré 6.2. L'intelligence artificielle dans la société .....	123
Chapitre 7 <b>RENFORCER LA CONFIANCE</b>	
Encadré 7.1. Qu'est-ce que la confiance ? .....	132
Encadré 7.2. Confiance dans les marchés de plateformes de mise en relation.....	140
Encadré 7.3. Consommateurs et internet des objets.....	141
Chapitre 8 <b>PROMOUVOIR L'OUVERTURE DES MARCHÉS</b>	
Encadré 8.1. Le commerce numériques : ce qu'ils recouvrent au juste.....	151

Chapitre 9 <b>ÉLABORER UNE STRATÉGIE DE TRANSFORMATION NUMÉRIQUE</b>	
Encadré 9.1. Le modèle multipartite : la clé d'une action publique réussie à l'ère du numérique .....	170
Encadré 9.2. L'utilisation des technologies numériques pour améliorer l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques.....	172

# **ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES**

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements oeuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Chili, la Corée, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, Israël, l'Italie, le Japon, la Lettonie, la Lituanie, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovénie, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission européenne participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

# Vers le numérique : Forger des politiques au service de vies meilleures

Ce rapport aide les décideurs politiques à optimiser les bénéfices de la transformation numérique pour tous, à favoriser la croissance et améliorer le bien-être. Il reflète les travaux réalisés dans le cadre du projet de l'OCDE sur la transformation numérique durant la période 2017-18 et d'autres travaux de l'OCDE dans ce domaine. Le rapport identifie les vecteurs de la transformation numérique, ainsi que des questions à mieux cerner. Il offre une vision économique et sociale holistique de ses implications sur les tendances clés, leurs effets, et les questions politiques qui en découlent, lesquelles doivent être coordonnées à travers des domaines différents. En outre, le rapport établit un agenda numérique ambitieux pour l'OCDE et au-delà.

## Sommaire

- Chapitre 1. Appréhender la transformation numérique
- Chapitre 2. Améliorer l'accès
- Chapitre 3. Favoriser une utilisation efficace
- Chapitre 4. Libérer l'innovation
- Chapitre 5. Offrir à tous des emplois de qualité
- Chapitre 6. Promouvoir la prospérité sociale
- Chapitre 7. Renforcer la confiance
- Chapitre 8. Promouvoir l'ouverture des marchés
- Chapitre 9. Élaborer une stratégie de transformation numérique
- Chapitre 10. Définir une stratégie numérique pour l'avenir

Un document d'accompagnement, intitulé *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*, propose des indicateurs supplémentaires et dresse une feuille de route pour les futurs travaux de mesure (<https://doi.org/10.1787/9789264311992-en>). La boîte à outils Going Digital Toolkit permet quant à elle aux utilisateurs de visualiser et d'examiner plus avant d'autres indicateurs clés de la transformation numérique, de consulter les orientations et recommandations d'action et d'accéder aux publications connexes : [www.oecd.org/going-digital-toolkit](http://www.oecd.org/going-digital-toolkit).

Cette publication s'inscrit dans le cadre du projet « Going Digital » de l'OCDE. Dans un monde résolument tourné vers le numérique et les données, ce projet vise à fournir aux décideurs les outils dont ils ont besoin pour aider leurs économies et leurs sociétés à prospérer.

Pour plus d'informations, consultez [www.oecd.org/going-digital](http://www.oecd.org/going-digital)

#GoingDigital

Veillez consulter cet ouvrage en ligne : <https://doi.org/10.1787/7cba1873-fr>.

Cet ouvrage est publié sur OECD iLibrary, la bibliothèque en ligne de l'OCDE, qui regroupe tous les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'Organisation.

Rendez-vous sur le site [www.oecd-ilibrary.org](http://www.oecd-ilibrary.org) pour plus d'informations.

