

Chapitre 7

Mise en application du cadre conceptuel

Le présent chapitre examine certaines applications des politiques en faveur de l'innovation. Ces applications diffèrent selon le contexte national, mais peuvent également dépendre de la technologie ou du secteur concernés, ainsi que des objectifs spécifiques définis en matière d'innovation. Ce chapitre traite d'abord du programme d'action national pour l'innovation, avant d'examiner plusieurs enjeux spécifiques pour l'action publique, à savoir le rôle de l'innovation dans une croissance inclusive, l'innovation dans la santé et la fonction de l'innovation dans le programme d'action pour une croissance verte. Une attention particulière sera également portée à l'innovation dans le secteur public, essentielle pour améliorer l'efficacité et l'efficience de l'administration, mais qui peut aussi contribuer à soutenir l'innovation dans l'ensemble de l'économie.

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

Le présent chapitre examine certaines applications des politiques en faveur de l'innovation abordées aux chapitres 3 à 6. Ces applications diffèrent selon le contexte national, mais peuvent également dépendre de la technologie ou du secteur concernés, ainsi que des objectifs spécifiques définis en matière d'innovation. Le chapitre 7 traite d'abord du programme d'action national pour l'innovation (section 7.1), avant d'examiner plusieurs enjeux spécifiques pour l'action publique, à savoir le rôle de l'innovation dans une croissance inclusive (section 7.2), l'innovation dans la santé (section 7.3) et la fonction de l'innovation dans le programme d'action pour une croissance verte (section 7.4). Une attention particulière sera également portée à l'innovation dans le secteur public (section 7.5), essentielle pour améliorer l'efficacité et l'efficience de l'administration, mais qui peut aussi contribuer à soutenir l'innovation dans l'ensemble de l'économie. Le chapitre 8 examinera certains des défis à relever pour appliquer ces politiques dans la pratique et pour transformer une stratégie pour l'innovation en action efficace et en résultats.

7.1. Programme d'action national pour l'innovation

On observe de nettes différences entre les pays dans les conditions de base de l'innovation, telles que le niveau de développement économique, la composition structurelle et la spécialisation commerciale de l'économie, ou la géographie, mais aussi dans les caractéristiques institutionnelles et les manières d'envisager l'action publique, comme le rôle joué par les pouvoirs publics et les différents acteurs privés et publics dans l'économie. De ce fait, les contraintes qui s'imposent aux autorités lorsque celles-ci élaborent les politiques destinées à répondre aux défis et possibilités rencontrés varient aussi selon les pays, tout comme varient les obstacles qui motivent l'action publique (comme nous l'avons vu au chapitre 1). Autre aspect, en fonction de ces conditions, les évolutions constatées à l'échelle mondiale dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation – comme l'internationalisation de la recherche-développement (R-D) ou la nature changeante de l'innovation (examinées au chapitre 2) – peuvent se traduire par des ensembles de défis et de possibilités différents. Ainsi, l'arrivée de nouveaux acteurs dans la R-D mondiale ne produit pas les mêmes effets selon que les pays sont dotés d'une solide base de R-D ou ont des capacités plus restreintes dans ce domaine. La présente section étudie quelques-uns des principaux problèmes liés à l'établissement d'un programme national pour l'innovation et la manière dont les conditions initiales – performances économiques et caractéristiques structurelles – influent sur ce programme.

À l'heure actuelle, de nombreux pays ont en commun l'objectif général d'évoluer vers une croissance durable davantage induite par l'innovation, et beaucoup d'autres sont devenus plus conscients du rôle que joue l'innovation dans ce but. On considère que l'innovation est importante pour la croissance et la compétitivité, mais aussi pour aider à

relever les défis sociaux et mondiaux. Il s'ensuit que la politique de l'innovation devient partie intégrante de la politique économique dans un grand nombre de pays, tant avancés qu'émergents, avec pour corollaire une certaine convergence des programmes d'action nationaux pour l'innovation.

Cependant, la nature précise des défis que les responsables de l'élaboration des politiques de l'innovation doivent relever, et les approches et trains de mesures qu'ils doivent adopter afin de contribuer efficacement à une croissance économique durable varient selon les pays, en fonction du stade de développement de chacun, de la structure de son économie, des capacités des entreprises, etc. Pour être efficaces, la politique de l'innovation et le système de gouvernance qui lui est associé doivent être adaptés aux défis spécifiques à relever. Par ailleurs, le choix et la combinaison des politiques d'innovation et des éléments de gouvernance connexes doivent être alignés sur les capacités de chaque pays en termes d'élaboration et de mise en œuvre des politiques. On peut distinguer, à cet égard, un certain nombre de programmes d'action stylisés, même si de nombreux pays auront à faire face à une mosaïque de problèmes qui leur sera propre (OCDE, 2011c, 2014b, 2015i).

Principaux programmes d'action publique pour l'innovation

Stimuler la croissance de la productivité dans les pays à revenu élevé

Le premier type de programme d'action dans lequel l'innovation joue un rôle important implique un renforcement de la croissance de la productivité et se rencontre surtout dans les économies avancées. Dans de nombreux pays, certaines sources de progression du revenu par habitant qui jouaient un grand rôle jusqu'ici atteignent désormais leurs limites. En raison de l'évolution démographique des économies avancées, la croissance est appelée à dépendre toujours davantage de l'augmentation de la productivité multifactorielle (PMF). Les projections à long terme de l'OCDE semblent indiquer que la contribution de la PMF au produit intérieur brut (PIB) par habitant dans les pays de l'OCDE pourrait passer d'environ 54 % à 88 % entre 2010 et 2060 (graphique 1.3 ; Braconier, Bloom et Davis, 2014). Les politiques susceptibles de contribuer à stimuler la croissance de la productivité deviennent donc essentielles pour obtenir une progression durable du revenu par habitant (OCDE, 2014b). Encourager l'innovation est un moyen important et par essence sans limite de parvenir à ce but. La capacité d'innovation dope la productivité en repoussant les frontières technologiques (principalement dans les économies avancées), en accélérant l'adoption des technologies existantes (dans les économies avancées et émergentes) et en diffusant technologies, procédés et pratiques au sein des économies.

De nombreux pays à revenu élevé disposent déjà d'un système d'innovation bien huilé. Pourtant, même dans ce groupe de pays, on observe de grandes différences dans les performances en matière d'innovation, dans le rôle des différents types d'innovation comme moteurs de la croissance, et dans le type des systèmes d'innovation, y compris les systèmes de gouvernance des politiques de l'innovation. Il s'ensuit également des disparités considérables dans certains des grands enjeux des politiques de l'innovation. L'encadré 7.1 donne quelques exemples de programme d'action pour l'innovation dans les économies avancées.

Encadré 7.1. Programmes d'action dans des pays avancés de l'OCDE : France, Pays-Bas et Suède

Contexte national des programmes d'action pour l'innovation : caractéristiques communes et différences

La France, les Pays-Bas et la Suède sont des pays à revenu élevé, forts d'un palmarès solide dans le domaine scientifique et technologique. La France est la deuxième économie de la zone euro. Les Pays-Bas et la Suède sont des économies de plus petite taille, mais extrêmement internationalisées, qui hébergent toutes deux des entreprises d'envergure mondiale. La France est plus dépendante de son marché national, beaucoup plus grand, mais dispose également d'un noyau d'entreprises internationales, même si ses petites et moyennes entreprises (PME) sont en général davantage tournées vers l'intérieur. Les Pays-Bas sont une plateforme commerciale et logistique essentielle en Europe et possèdent des atouts dans le secteur manufacturier, notamment les industries de transformation, dont certaines sont issues de l'agriculture. La Suède, elle aussi, est dotée d'un important secteur des services, mais conserve une base manufacturière solide et diversifiée, qui s'est considérablement transformée : changement de structure capitaliste, restructuration et servicisation. La diminution de la part du secteur manufacturier dans l'économie française suscite des inquiétudes.

Ces trois pays hébergent quelques-unes des entreprises multinationales les plus innovantes au monde, et ont toujours eu de solides systèmes d'enseignement et de recherche publique. La recherche dans le secteur privé se concentre fortement dans les grandes entreprises multinationales. Malgré des efforts de longue date dans ces trois pays, il s'est révélé difficile d'augmenter et d'élargir les activités de recherche dans le secteur des entreprises. Une conjoncture macroéconomique déprimée a ralenti les investissements privés dans l'innovation en France et aux Pays-Bas. Dans le cas de la France, la situation est aggravée par un système complexe et insuffisamment sélectif d'aides aux entreprises. L'efficacité de ses incitations fiscales, en particulier, aurait besoin d'être revue. Depuis quelques années, les Pays-Bas utilisent massivement des incitations fiscales pour soutenir l'innovation dans les entreprises, ce qui bénéficie dans une large mesure aux PME. Les Pays-Bas présentent une intensité de R-D comparativement faible.

La Suède et les Pays-Bas possèdent deux des systèmes de recherche publique les plus féconds. De façon générale, la France a vu sa position mondiale s'éroder, mais reste l'une des principales puissances de la recherche internationale, avec des poches d'activités de recherche de pointe dans de nombreux domaines. On observe un regain d'intérêt des pouvoirs publics pour ce qui peut accroître l'utilité économique et sociale de la recherche publique, que ce soit sous la forme de programmes de valorisation (aux Pays-Bas), de nouveaux modèles organisationnels (en Suède et aux Pays-Bas) ou de débats suivis sur la réforme de la gouvernance (en France). Les systèmes de financement de la recherche favorisent une collaboration entre les secteurs public et privé en matière de R-D. Cela passe, par exemple, par des appels à propositions de projet de recherche collaborative et par l'établissement de centres de compétences ou d'excellence plus stratégiques et à plus longue visée.

En Suède comme aux Pays-Bas, il semble y avoir un certain décalage entre la recherche universitaire, qui vise à repousser les frontières, et les types d'innovation moins ambitieux qui caractérisent certains pans du secteur des entreprises, notamment de nombreuses PME. Les deux pays déploient la recherche publique dans des organismes qui ne s'y étaient encore jamais intéressés – universités de sciences appliquées aux Pays-Bas et universités financées par les collectivités en Suède – en vue d'améliorer l'enseignement et de mieux répondre aux besoins économiques et sociaux des régions.

En France comme en Suède, les organismes de niveau intermédiaire jouent un rôle important, voire prépondérant, dans la gouvernance du système, tandis qu'aux Pays-Bas, l'élaboration des programmes d'action relève strictement des ministères concernés. La coordination « horizontale » est problématique dans les trois pays, et suscite notamment des tensions entre le ministère de l'Éducation ou de la Recherche et le ministère de l'Économie. Aux Pays-Bas, ces tensions sont gérées de manière bilatérale, tandis qu'en Suède, elles sont traitées au niveau des organismes, essentiellement par le conseil suédois de la recherche (VR) et l'agence nationale pour l'innovation (VINNOVA). En Suède, la politique de l'innovation est faible

Encadré 7.1. Programmes d'action dans des pays avancés de l'OCDE : France, Pays-Bas et Suède (suite)

par rapport aux autres domaines d'action (enseignement supérieur, par exemple), ce qui a nui à l'adoption d'une approche plus holistique de cette question. Les Pays-Bas et la France ont une longue expérience de la coordination interministérielle, mais, malgré des réussites notables, celle-ci pourrait encore être améliorée.

La Suède et la France affichent un bilan inégal en matière d'évaluation, laquelle a rencontré des résistances dans certaines parties du système de recherche publique français. Certaines fonctions spécialisées des nouveaux acteurs de la recherche publique, qui ne conduisent pas, de façon générale, à publier des travaux dans des revues de haut niveau, posent problème dans les cadres nationaux d'évaluation. Les Pays-Bas s'efforcent de mieux reconnaître et contrôler l'utilité de ce type de recherche, en s'appuyant sur les propres critères de cette dernière.

Défis et possibilités

La mondialisation a ouvert de nouvelles possibilités, mais a également accentué la concurrence. Les économies émergentes viennent de plus en plus se positionner en concurrentes au sommet des chaînes de valeur. Les Pays-Bas et la Suède ont adhéré très tôt à la mondialisation, et de manière plus systématique que la plupart des autres pays. La France, jusqu'ici, est restée davantage tournée vers son économie intérieure, du fait notamment de sa taille importante. La mondialisation vient ébranler certains traits qui caractérisent de longue date les modèles économiques de ces pays, entraînant, dans le cas de la Suède, des transferts de propriété et des restructurations d'entreprises considérables et une part de délocalisation, et, dans le cas des Pays-Bas, une relative difficulté à tirer parti de la croissance des marchés émergents. La France, quant à elle, s'inquiète de sa compétitivité internationale.

L'augmentation de la productivité et de la compétitivité représente un défi pour les trois pays. Tous enregistrent des niveaux élevés de productivité de la main-d'œuvre, les Pays-Bas et la France figurant dans le peloton de tête des pays de l'OCDE à cet égard. S'il reste possible d'augmenter les taux d'activité, notamment en France, c'est par la croissance de la productivité que de nouvelles améliorations du niveau de vie pourront être obtenues à long terme. Dans les pays avancés, une croissance soutenue de la productivité exige davantage d'innovation. En faisant progresser l'efficacité de la production et le développement de nouveaux produits, l'innovation accroît la compétitivité des entreprises et les aide à conserver des niveaux élevés de salaires et de revenus.

En dépit des hauts niveaux de capital humain, les performances du système éducatif sont problématiques en France (pour de grands segments de la population et en nombre de doctorats), en Suède (diminution des scores mesurés dans le cadre du Programme international pour le suivi des acquis des élèves [PISA] de l'OCDE) et, dans une certaine mesure, aux Pays-Bas (baisse des taux d'achèvement des études supérieures et inadéquations). Les universités doivent faire face à des contraintes budgétaires, à l'augmentation des taux d'inscription et à des pressions pour qu'elles tiennent davantage compte des besoins de l'économie et de la société. On presse également les établissements publics de recherche de prouver et d'améliorer l'impact économique de leurs activités. Ce défi se retrouve dans l'attention que les politiques actuelles portent aux entreprises issues de la recherche universitaire, au revenu des licences et aux jeunes entreprises innovantes inspirées par la recherche. Les établissements publics de recherche ont du mal à s'adapter à l'évolution du rôle de l'État et aux types de projets de R-D qu'il leur confie, ainsi qu'aux changements dans les stratégies organisationnelles d'anciens champions nationaux qui sont devenus des entités beaucoup plus internationalisées et qui recourent généralement moins aux services des établissements publics de recherche pour leur R-D.

Les trois pays font face à des enjeux sociétaux majeurs, comme l'évolution démographique annoncée, la sécurité énergétique et la viabilité environnementale. L'innovation jouera un rôle important dans la résolution de ces problèmes. Les solutions adoptées pourraient ouvrir des possibilités de diversification industrielle, dans des domaines tels que la santé, la bioéconomie et les énergies renouvelables. Les sciences émergentes, les technologies génériques et l'évolution de l'organisation de l'innovation mondiale (dans le sens de l'ouverture et du partage, par exemple) offrent de nombreuses autres possibilités.

Encadré 7.1. Programmes d'action dans des pays avancés de l'OCDE : France, Pays-Bas et Suède (suite)

Programmes d'action nationaux et processus de réforme

Les processus formalisés et appuyés par les pouvoirs publics, jouent un rôle clé dans l'établissement et la coordination des programmes d'action aux Pays-Bas et en France. Des plans sectoriels mettant à profit les relations toujours plus nourries entre les secteurs public et privé déterminent une grande part des orientations dans les deux pays. Aux Pays-Bas, la planification intervient surtout dans les secteurs définis comme primordiaux, une nouvelle forme de politique industrielle destinée à définir des programmes d'action, à faciliter la coordination entre les entreprises et l'État, à regrouper les ressources, à tirer parti des capacités de la recherche publique, à améliorer l'adéquation des compétences et à encourager une démarche à l'échelle de l'administration tout entière. Parallèlement à ses plans sectoriels, la France a lancé des stratégies nationales pour la recherche et l'innovation en 2009 et en 2014. Leur élaboration a fait intervenir diverses parties prenantes, notamment des organismes de recherche, des chercheurs, des entreprises et des utilisateurs (des associations de patients, par exemple), mais le processus n'a pas été jusqu'à la proposition d'un plan de ressources pour la mise en œuvre de leurs objectifs, qui sont restés assez généraux. En Suède, l'efficacité de la coordination repose sur le capital social, la confiance en des agences publiques généralement efficaces et autonomes, et d'excellentes institutions de recherche. La stratégie nationale semble jouer un rôle moins important dans la coordination. Les projets de loi sur les politiques de recherche et d'innovation présentés tous les quatre ans aident les organismes dans la planification et l'élaboration de stratégies à moyen terme tout en fournissant aux pouvoirs publics un cadre de définition des priorités.

Les enjeux sociétaux sont traités à la fois dans les plans nationaux et dans le cadre des initiatives européennes du programme Horizon 2020. Aux Pays-Bas, les enjeux sociétaux sont de plus en plus souvent intégrés dans les priorités des secteurs primordiaux, tandis que la France a défini des stratégies de recherche pour dix de ces mêmes enjeux. Les technologies émergentes font l'objet de thèmes horizontaux dans la politique néerlandaise en faveur des secteurs primordiaux, alors qu'en France, les innovations à fort impact sont abordées dans le cadre de la commission Innovation 2030.

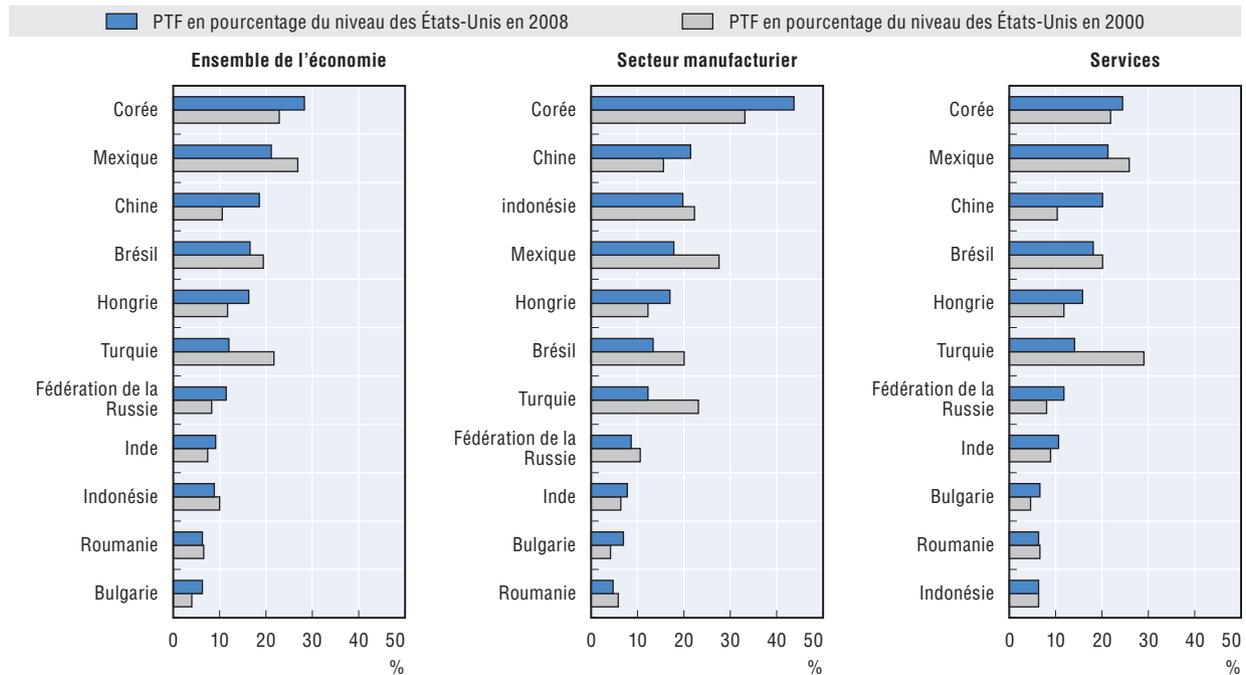
Source : Examens de l'OCDE des politiques d'innovation : France (OCDE, 2014c), Pays-Bas (OCDE, 2014d) et Suède (OCDE, 2013a) (ces deux derniers en anglais uniquement).

Comblent l'écart de développement des pays à faible revenu et à revenu intermédiaire

L'innovation peut aussi contribuer à un autre objectif, étroitement lié au premier, à savoir la réduction des écarts de développement et de productivité. De nombreux pays émergents ont connu une croissance rapide ces dernières années, mais le rythme auquel ils comblent leur retard risque de se ralentir considérablement à mesure que leur PIB par habitant se rapproche des niveaux supérieurs. Cela dit, des écarts importants subsistent par rapport aux niveaux de productivité des économies les plus avancées (graphique 7.1 ; OCDE, 2015j), principalement liés aux différences de PMF. Encouragés par des exemples de réussites, nombre de pays à faible revenu et surtout de pays à revenu intermédiaire portent un intérêt croissant au développement de leurs capacités d'innovation comme moyen de continuer à combler leur retard sur les pays les plus avancés.

Les systèmes d'innovation des économies en développement et des économies émergentes présentent en général des types communs de faiblesses, notamment un manque de ressources humaines qualifiées, des capacités d'innovation insuffisantes dans les entreprises et une déconnexion entre l'industrie et les universités et organismes de recherche publics, que ce soit en matière de recherche ou d'enseignement. Les systèmes

Graphique 7.1. **Productivité totale des facteurs (PTF) en pourcentage du niveau des États-Unis, 2000 et 2008 (en %)**



Note : La PTF ou productivité totale des facteurs, telle que représentée dans le graphique, est synonyme de la PMF analysée dans le texte.
 Source : OCDE (2015j), *Perspectives du développement mondial 2014*, http://dx.doi.org/10.1787/persp_glob_dev-2014-fr.

d'innovation de nombre de ces pays sont en outre morcelés, avec des capacités et des cadres institutionnels qui ont encore besoin d'être renforcés et une gouvernance de la politique de l'innovation souvent balbutiante. Les défis liés à la gouvernance et à la mise en œuvre (voir chapitre 8) revêtent par conséquent une importance particulière, de même que l'innovation dans le secteur public (section 7.5). Dans de nombreux cas, les conditions-cadres de l'innovation présentent de graves déficiences, comme une absence de concurrence ou un mauvais fonctionnement des marchés de produits et des marchés financiers, auxquelles il est indispensable de remédier si l'on veut renforcer l'efficacité des politiques axées sur les activités d'innovation.

Les pays à revenu intermédiaire peuvent envisager quatre axes d'action principaux lors de l'élaboration de leurs stratégies d'amélioration de l'innovation et de la productivité (OCDE, 2015j). Ces axes ne sont pas incompatibles, il est possible d'apporter des améliorations sur plusieurs plans simultanément, et leurs imbrications sont nombreuses. En outre, certains pays jouissent de plus grandes ouvertures et possibilités dans certains domaines, du fait de conditions et de capacités qui leur sont propres. Les quatre axes d'action sont les suivants :

- **Opérer une diversification continue dans des activités à plus forte valeur ajoutée de l'économie.** Cette stratégie peut nécessiter une transition des secteurs primaires vers l'industrie et les services, mais également des changements dans l'agriculture, l'industrie et les services, afin d'opérer une diversification dans des activités à plus forte valeur ajoutée. Elle permet également de doper la productivité et constitue une condition indispensable pour rester compétitif avec les autres pays à revenu intermédiaire sur les marchés mondiaux.

- **Innover par l'adoption de connaissances existant ailleurs dans le monde et, de plus en plus, par le renforcement des capacités technologiques locales.** Bien souvent, les pays à revenu intermédiaire ont encore un retard technologique certain à combler, comme le montre leur niveau toujours très faible de productivité de la main-d'œuvre et de PMF en comparaison des pays avancés. Outre une plus grande intégration internationale par le commerce et l'investissement direct étranger (IDE), ces pays peuvent faire un usage efficace, entre autres, des transferts de technologie par concession de licences ; de l'assistance en matière de technologie, de conception, de production et de gestion fournie par des acheteurs étrangers, des sociétés de conseil et des experts techniques ; et de l'éducation et de la formation à l'étranger. Cela étant, ils doivent aussi créer des produits, des procédés, des services et des modes d'organisation innovants, mieux adaptés à leurs besoins que ceux qu'ils peuvent obtenir de l'étranger, et développer leurs propres innovations d'avant-garde afin de générer des avantages concurrentiels. Que ce soit pour adopter des technologies venant de l'étranger ou pour développer des atouts au niveau local, il est particulièrement important de stimuler la capacité d'absorption de l'économie.
- **Réformer les marchés des produits, du travail et des capitaux, ainsi que les programmes de renforcement des compétences.** Dans de nombreux pays à revenu intermédiaire, le développement des entreprises innovantes et productives est entravé par un environnement réglementaire inadéquat ou par l'indisponibilité des compétences nécessaires. Le chapitre 4 examine en détail l'importance des politiques générales qui portent sur ces aspects.
- **Cultiver un secteur des services concurrentiel et innovant.** Le secteur des services locaux peut se développer pour répondre à la demande des classes moyennes de plus en plus nombreuses. Les services peuvent aussi renforcer la compétitivité du secteur manufacturier et être une source de recettes d'exportation. D'où l'importance de renforcer l'innovation dans ce secteur.

Apporter des améliorations selon les quatre axes ci-dessus peut être un objectif prioritaire dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, et même dans les pays à revenu élevé, mais c'est dans les pays à revenu intermédiaire de la tranche supérieure que ces changements sont les plus cruciaux. Parallèlement, la plupart des pays à revenu intermédiaire (y compris ceux de la tranche supérieure) peuvent et doivent continuer d'exploiter les « anciens » moteurs de croissance (OCDE, 2015j), notamment en transférant la main-d'œuvre des secteurs à faible productivité (agriculture) vers les secteurs à plus forte productivité (industrie et services), et de tirer pleinement profit de la croissance induite par l'accumulation des facteurs, dont une meilleure utilisation de la main-d'œuvre et la concentration du capital humain et du capital physique. La plupart des pays à revenu intermédiaire disposent encore d'une marge d'amélioration dans ces domaines.

L'encadré 7.2 décrit les programmes d'action pour l'innovation de trois grandes économies émergentes, à savoir la République populaire de Chine (ci-après « la Chine »), le Mexique et la Fédération de Russie, et montre que, si ces programmes se ressemblent sur des points importants, ils se distinguent aussi nettement, sur un plan plus général, par les défis à relever, les possibilités à exploiter et les conditions de l'innovation. Certaines grandes économies se tournent vers un nouveau modèle de croissance qui table de plus en plus sur l'augmentation de la demande intérieure comme source supplémentaire de croissance. Ainsi, d'un côté, ces économies essaient de trouver de nouvelles formes de partenariat avec des entreprises étrangères afin de multiplier les transferts de technologies et les liens avec les entreprises nationales et, d'un autre côté, elles investissent pour appuyer le développement des PME et de l'innovation afin de mieux s'adapter à l'évolution de l'environnement économique.

Encadré 7.2. **Grandes économies émergentes : Chine, Mexique, Fédération de Russie**

Contexte national des programmes d'action pour l'innovation : caractéristiques communes et différences

La Chine, le Mexique et la Fédération de Russie font partie des grandes économies émergentes et sont membres du G20. Toutes trois se situent dans la tranche des pays à revenu intermédiaire, mais leurs trajectoires de développement et leurs spécialisations respectives divergent considérablement. La Chine comme la Fédération de Russie sont passées d'une économie centralement planifiée à une économie de marché, mais ont suivi pour ce faire des approches très différentes. La Chine est devenue la plus grande nation exportatrice du monde, fournissant une large gamme de produits destinés à l'exportation, tandis que la Fédération de Russie est restée très dépendante de ses exportations de matières premières, notamment le pétrole et le gaz. Le Mexique, quant à lui, a entrepris d'importantes réformes économiques et a bénéficié de la proximité du grand marché de l'Amérique du Nord, intégré dans le cadre de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA). Les trois pays font face à des difficultés liées à leurs modèles de croissance respectifs, et l'innovation est un facteur essentiel de toutes les stratégies élaborées pour y remédier. Ils doivent relever le défi de la transition vers des industries qui prospèrent par l'innovation. La Chine s'efforce de rééquilibrer et de réorienter son économie, en exploitant de nouvelles sources de croissance, y compris l'innovation. Partie de niveaux très modestes dans les années 90, ce pays n'a cessé d'investir dans la science, la technologie et l'innovation. Il a en outre habilement tiré parti de sa grande taille et du dynamisme de son marché pour accéder aux technologies. La manière dont la Chine a réussi à augmenter ses capacités d'innovation contraste avec le rythme beaucoup plus lent auquel la Fédération de Russie et le Mexique ont évolué. Les trois pays avancent dans la mise à niveau de leur capital humain, mais seule la Chine est parvenue à rééquilibrer son système d'innovation pour le centrer sur le secteur des entreprises, et à en améliorer considérablement les résultats.

Résultats, capacités et gouvernance des systèmes d'innovation

Les trois pays disposent de capacités très différentes en matière d'innovation. La Chine a considérablement modernisé son système d'innovation, tandis que les efforts consentis par la Fédération de Russie et le Mexique dans ce domaine se sont essouffés. Les dépenses de R-D en pourcentage du PIB sont restées inférieures à 0.5 % au Mexique et dépassent à peine 1 % en Fédération de Russie, alors qu'en Chine – après une augmentation continue depuis les années 90 – elles atteignent maintenant presque 2 %, se rapprochant de la moyenne de l'OCDE. Dans le cas du Mexique et de la Fédération de Russie, un grand nombre des indicateurs standard de résultat de l'innovation (commerce, production scientifique, brevets, etc.) témoignent de performances plutôt modestes. À l'inverse, les capacités d'innovation de la Chine ont progressé à grands pas dans le domaine scientifique et surtout dans le secteur des entreprises. Dans une certaine mesure, l'augmentation des capacités et des performances se reflète dans la croissance soutenue de la PMF en Chine, croissance qui, à la différence de ce qui s'est passé dans de nombreux autres pays, s'est poursuivie dans la seconde moitié des années 2000. La Fédération de Russie a enregistré des gains de productivité notables à la fin des années 90 et au début des années 2000, mais il est probable qu'ils étaient davantage induits par les gains d'efficacité associés aux réformes des marchés que par l'innovation. Au Mexique, en revanche, la productivité n'a que faiblement augmenté. La forte concentration régionale des capacités d'innovation qui caractérise les trois pays s'explique dans une certaine mesure par leur taille, mais indique également qu'ils ne parviennent pas à exploiter efficacement leur plein potentiel.

Les indicateurs disponibles laissent supposer que la majorité des entreprises mexicaines n'innovent pas systématiquement. En Fédération de Russie, les entreprises manufacturières sont beaucoup moins susceptibles de se lancer dans des activités liées à l'innovation que leurs homologues des pays de l'OCDE. Sur les trois pays, seule la Chine a réussi à opérer un rééquilibrage de son système d'innovation, puisque 76 % de la R-D y est exécutée par le secteur des entreprises, contre un peu moins de 40 % au Mexique. En Fédération de Russie, la plus grande partie de la R-D est toujours effectuée dans des établissements publics de recherche sectoriels, qui n'ont à peu près aucune relation avec les entreprises industrielles et les universités. Au Mexique et surtout en Fédération de Russie, les liens entre les universités et les

Encadré 7.2. Grandes économies émergentes : Chine, Mexique, Fédération de Russie (suite)

établissements publics de recherche, d'une part, et les entreprises, d'autre part, restent peu développés, certaines incitations décourageant, des deux côtés, une coopération plus étroite. L'un des grands obstacles réside dans les entreprises elles-mêmes, qui n'ont que trop peu de capacités d'innovation, présentent une faible capacité d'absorption de l'innovation, n'ont pas de liens solides avec les établissements publics de recherche et les universités, et, surtout, profitent d'un accès facile à des rentes économiques, ce qui ne les incite guère à innover.

Le renforcement des performances de l'innovation passera par des investissements soutenus dans les ressources humaines et par des améliorations qualitatives de ces ressources. Parti d'un faible niveau, le Mexique s'est constitué sur deux décennies un important réservoir d'ingénieurs, qui reste cependant inférieur à celui de la plupart des autres pays de l'OCDE, du fait de la faible demande effective de ce type de compétences. La majorité de la main-d'œuvre mexicaine présente toutefois un faible niveau de compétences. La Chine dispose de la plus grande réserve au monde de ressources humaines en science et technologie, mais la part des diplômés du supérieur dans la population reste très modeste. En outre, la Chine manque encore de chercheurs de classe internationale, même si certains signes montrent que cette situation est en train de changer. La Fédération de Russie se démarque sur le plan des niveaux d'éducation formelle. La part de la population active diplômée de l'enseignement supérieur est similaire à celle de la plupart des pays les plus avancés de l'OCDE. S'agissant de la qualité de l'éducation, certaines parties de la Chine affichent des résultats impressionnants dans l'évaluation PISA des étudiants du secondaire que l'OCDE réalise, tandis que la Fédération de Russie et le Mexique sont en retard sur la plupart des pays de l'OCDE.

En Fédération de Russie, la base scientifique reste largement sinistrée après une longue période de manque de ressources. Si l'on considère le nombre de publications scientifiques, le pays a un niveau de production comparable à celui du Brésil ou des Pays-Bas. Sa production, en revanche, a des retombées scientifiques bien moins importantes que celle du Mexique ou de la Chine. Au Mexique, le « système national de chercheurs » a renforcé l'efficacité de la recherche publique au fil du temps et a permis à plusieurs universités et centres publics de recherche de très haute qualité de voir le jour. Le système a cependant dû composer avec des ressources limitées, et l'accent mis sur des produits prédéfinis semble avoir découragé une recherche à plus long terme. Sur les dix dernières années, les performances de la recherche publique se sont considérablement améliorées en Chine. Sa production scientifique totale place désormais le pays en deuxième position, derrière les États-Unis, même si l'impact des citations de ses publications le classe juste au-dessus du Mexique, soit un retard considérable sur la plupart des pays de l'OCDE.

Défis et possibilités

Les trois pays ont des défis à relever pour préserver leurs sources actuelles de croissance économique. En Chine, la pression des coûts et la dégradation de l'environnement ralentissent progressivement le « moteur » de croissance que constitue la fabrication à faible coût. Devant la détérioration des conditions-cadres et la montée des problèmes sociaux, la croissance des activités de fabrication tirée par les exportations a stagné au Mexique, et les exportations de produits primaires restent importantes. Jusqu'à présent, en Fédération de Russie, la croissance a reposé sur des facteurs transitoires, notamment les gains liés à l'évolution des termes de l'échange sur les marchés mondiaux du pétrole et du gaz. Même si les défis sont différents, la solution pour les relever passe invariablement par une amélioration de la productivité et par une diversification et une modernisation de l'économie conduites par l'innovation.

L'amélioration des conditions-cadres de l'innovation des entreprises est un défi majeur, notamment pour la Fédération de Russie et le Mexique. La réglementation excessivement restrictive, les dérogations au principe de légalité et le manque de concurrence continuent de jouer un rôle désincitatif critique pour l'innovation et l'entrepreneuriat. Cadres juridiques inadéquats, corruption et faiblesse des infrastructures des technologies de l'information et des communications (TIC) et des infrastructures physiques font partie des problèmes communs aux trois pays.

Encadré 7.2. Grandes économies émergentes : Chine, Mexique, Fédération de Russie (suite)

Les trois pays doivent faire face à des enjeux sociaux et environnementaux considérables, que l'innovation pourrait contribuer à résoudre. Ces défis comprennent la dégradation de l'environnement, la santé publique et le système énergétique. La Chine et le Mexique connaissent en outre des problèmes de sécurité alimentaire, tandis que la Fédération de Russie et, chose inhabituelle pour un pays à ce niveau de revenu, la Chine, doivent faire face au vieillissement rapide de leur population, et à ses conséquences sur toute l'économie et la société, y compris sur le système d'innovation. Ces pays devront opérer un rééquilibrage régional des capacités d'innovation sur leurs vastes territoires s'ils veulent pouvoir répondre à une multitude de problèmes de développement social, environnemental et économique. Il est absolument indispensable qu'ils renforcent les capacités de leurs institutions scientifiques et renouent avec un cercle vertueux d'accumulation de capacités et d'innovation dans le secteur des entreprises, tout en alignant leurs activités sur les objectifs nationaux, de façon plus directe et plus efficace que cela n'a été le cas jusqu'ici.

Programmes d'action nationaux et processus de réforme

Les programmes nationaux en faveur de l'innovation n'ont pas la même importance ni le même champ d'application dans les trois pays. Celui de la Chine est relativement large : outre l'accent traditionnellement placé sur la croissance économique, il intègre la viabilité environnementale, les enjeux sociétaux et les possibilités en matière de cohésion sociale. À cet égard, il ressemble au programme de nombreux pays avancés de l'OCDE. Ainsi, les grands projets nationaux dans le domaine scientifique et technologique ciblent principalement la santé publique, le vieillissement de la population, la sécurité sanitaire des aliments et des médicaments, et la prévention des catastrophes, tandis que le programme Innovation 2020 de l'Académie chinoise des sciences intègre l'énergie et la santé dans ses quatre objectifs sectoriels. Le programme d'action de la Fédération de Russie continue d'être très orienté sur les hautes technologies et privilégie les industries stratégiques entretenant des liens avec le grand complexe militaro-industriel du pays, ainsi que le secteur de l'énergie et les TIC. Celui du Mexique, un peu moins large et visible, est étroitement lié aux activités du système de recherche publique, lequel est de taille relativement limitée. Ce programme aussi a récemment accordé également davantage d'attention aux enjeux sociétaux, tels que le changement climatique et la sécurité alimentaire.

Comparé aux pays de l'OCDE, le financement de la R-D publique en Chine est fortement orienté vers la recherche appliquée et le développement, ce qui laisse supposer qu'un rééquilibrage est nécessaire, au profit d'une recherche fondamentale d'avant-garde, si la Chine veut aller au-delà d'un simple « rattrapage ». La Fédération de Russie a fortement augmenté les crédits alloués à la R-D publique au cours des sept ou huit dernières années, en réservant une grande partie au développement des infrastructures de recherche (y compris dans les universités) et à des programmes scientifiques de pointe dans des domaines tels que les matériaux, par exemple. Quant au Mexique, même si le financement de la R-D publique y a augmenté à un rythme supérieur à celui de la moyenne de l'OCDE ces dernières années, les crédits restent globalement faibles et sont en grande partie utilisés pour payer les salaires des chercheurs.

Dans les trois pays, le secteur public continue de jouer un rôle prépondérant dans les systèmes nationaux d'innovation. Même en Chine, pays qui est peut-être celui qui a le plus progressé dans l'établissement d'un système d'innovation centré sur le secteur privé, les entreprises publiques et les établissements publics de recherche restent prédominants. La Chine et la Fédération de Russie ont cherché à réformer les établissements publics de recherche datant de l'ère soviétique. Des transformations radicales ont eu lieu dans les années 90 en Chine, et les réformes se poursuivent, l'objectif étant un meilleur alignement des établissements publics de recherche sur les défis du développement économique et social. En Fédération de Russie, les réformes ont été plus lentes et plus fragmentaires, même si elles se sont accélérées récemment, à la faveur d'une réorganisation majeure de l'Académie des sciences de Russie en 2013 et du renforcement en cours des établissements sectoriels publics, théoriquement privatisés.

Encadré 7.2. Grandes économies émergentes : Chine, Mexique, Fédération de Russie (suite)

L'objectif des programmes d'action pour l'innovation des trois pays est d'encourager cette innovation dans les grandes entreprises et de soutenir l'entrepreneuriat et les PME. En Chine, divers instruments visent à favoriser un système d'innovation centré sur les entreprises et mettent l'accent sur la capacité d'innovation endogène des entreprises nationales. Cependant, la prédominance des entreprises publiques, notamment dans les services collectifs, a tendance à mitiger les incitations à innover qui découlent normalement de la concurrence. La Fédération de Russie a élaboré un certain nombre de mesures ciblant les entreprises et visant notamment à lever les obstacles administratifs et à améliorer les conditions-cadres (y compris les régimes fiscaux et douaniers). D'autres mesures sont axées sur les grandes entreprises publiques, en particulier le Programme de développement de l'innovation, qui donne à ces dernières la mission d'élaborer des stratégies d'innovation et de coopérer avec les universités et les établissements de recherche. Une grande partie du soutien du Mexique à l'innovation des entreprises est liée à des partenariats public-privé avec des établissements publics de recherche et des universités.

Les trois pays mettent l'accent sur les ressources humaines et les compétences dans leur action en faveur de l'innovation. En Chine, divers programmes de recrutement de talents cherchent à attirer et retenir des universitaires de haut niveau (y compris de l'étranger) et à répondre aux besoins en personnel innovant du secteur des entreprises, à l'aide de programmes de mobilité, par exemple. La Fédération de Russie a lancé des initiatives pour améliorer les qualifications des ingénieurs dans les secteurs stratégiques au moyen de nouveaux programmes de formation et de stages de longue durée dans de grands centres de recherche et d'ingénierie, dans le pays et à l'étranger. Beaucoup de mesures prises par le Mexique sont destinées à soutenir l'élite des ressources humaines en science et technologie (RHST) et des chercheurs. Davantage de crédits ont été alloués aux bourses financées par l'État et à l'amélioration de la qualité des programmes post-licence proposés par les universités et les établissements publics de recherche.

Dans les trois pays, des initiatives visent à corriger les déséquilibres régionaux dans les activités d'innovation. En Chine, pour stimuler le développement de la région ouest, la Stratégie d'exploration du Grand Ouest soutient les investissements dans les infrastructures de recherche, les collaborations dans le domaine de la recherche et la mobilité des ressources humaines entre les régions de l'est et de l'ouest. En Fédération de Russie, l'État appuie le développement de pôles régionaux et injecte des fonds dans certaines universités régionales afin de renforcer leurs capacités de recherche et leurs liens avec les entreprises locales. Au Mexique, le gouvernement fédéral collabore avec les autorités des États pour assurer un petit financement à la recherche appliquée dans les régions.

Source : OECD Reviews of Innovation Policy, China (OCDE, 2008a), Mexico (OCDE, 2009a et OCDE, 2013b), Russian Federation (OCDE, 2011a).

L'encadré 7.2 montre également que, dans des pays aussi différents que la Chine, le Mexique et la Fédération de Russie, mais aussi le Chili, la Corée et l'Afrique du Sud, la politique de l'innovation ainsi que les réformes en matière de gouvernance des politiques sont inspirées par une meilleure compréhension du rôle et des influences réciproques de la création et de la diffusion de technologies, et comprennent généralement des stratégies visant à favoriser l'apparition d'un nouvel avantage comparatif. Le développement économique exceptionnel de la Corée, comme celui du Japon précédemment, est très instructif à cet égard. Le cas de la Corée montre qu'il faut disposer d'un niveau non négligeable de capacités en sciences et en technologies pour mettre en œuvre efficacement

des stratégies d'imitation, et plus encore pour progresser dans la chaîne de valeur et accélérer le processus de rattrapage (OCDE, 2009b, 2014f).

Cela étant, des problèmes demeurent, délicats à résoudre et nécessitant une attention particulière. Il peut par exemple être difficile d'obtenir le dosage de spécialisation, d'ouverture et de flexibilité nécessaire pour éviter un « verrouillage » sur des trajectoires peu performantes ou un détournement par des intérêts particuliers. En outre, le système de gouvernance doit offrir une perspective assez longue aux politiques de l'innovation, ce qui est souvent compliqué à maintenir compte tenu des incitations des décideurs et de l'existence de demandes à court terme (« incohérence temporelle »), et de la multiplicité des niveaux de gouvernance. Ce dernier point est étudié plus longuement dans le chapitre 8.

De plus, les programmes d'action pour l'innovation des différents pays présentent un fort degré d'interdépendance. La réussite des principaux acteurs, par exemple, modifie considérablement l'environnement dans lequel les autres économies en rattrapage opèrent. De nombreux pays devront renforcer leurs capacités de R-D et les infrastructures connexes, et développer les liens entre les entreprises étrangères et le système d'innovation, s'ils veulent, par exemple, rester compétitifs sur le plan international en tant que lieu d'implantation d'activités de R-D (OCDE, 2008b).

Diversifier l'économie et progresser dans la chaîne de valeur

L'un des objectifs connexes que peuvent servir les politiques de l'innovation a trait à la compétitivité et aux possibilités pour les pays d'améliorer leur position dans les chaînes de valeur mondiales ou régionales. Nombreux sont ceux qui ressentent le besoin de diversifier leur économie et de progresser dans la chaîne de valeur, en favorisant la transition vers des entreprises et des activités à plus haute valeur ajoutée, par exemple. Cette perception est renforcée par le fait qu'un grand nombre de pays, notamment ceux de petite taille, subissent les effets d'une nouvelle concurrence de la part d'économies émergentes telles que la Chine dans les activités qui exigent beaucoup de main-d'œuvre. L'encadré 7.3 donne des exemples de programmes d'action pour l'innovation élaborés par certains de ces pays.

La Hongrie offre un autre exemple de pays cherchant à progresser dans la chaîne de valeur¹. Elle s'est constituée une base manufacturière importante (principalement en servant de plateforme d'exportation vers d'autres pays de l'UE), tout en présentant une structure d'exportations très semblable à celle de la Chine. Pour accroître leur compétitivité et progresser dans la chaîne de valeur, les entreprises doivent stimuler leur productivité au moyen de l'innovation. L'IDE réalisé par des entreprises multinationales en Hongrie a créé un secteur manufacturier important, produisant et exportant des biens qui sont traditionnellement classés dans les produits de moyenne ou même de haute technologie (quoique les entreprises basées en Hongrie présentent une intensité de R-D relativement faible). L'une des principales tâches de la politique de l'innovation est de mieux intégrer ce secteur dans le système national d'innovation (universités et organismes de recherche publique compris) et de renforcer les capacités d'absorption des PME hongroises pour permettre au pays de sortir de sa structure économique duale, partagée entre un secteur des entreprises multinationales, très productif et internationalisé, et un secteur des PME beaucoup moins dynamique.

Encadré 7.3. Petites économies émergentes : Colombie, Pérou, Viet Nam

Contexte national des programmes d'action pour l'innovation : caractéristiques communes et différences

La Colombie, le Pérou et le Viet Nam sont des pays à revenu intermédiaire qui ont bénéficié de périodes de performances économiques favorables et de développement social au cours des dix ou vingt dernières années. La Colombie et le Pérou ont réalisé des avancées décisives en venant à bout de conflits internes de longue date, qui entravaient gravement leur développement. Le Viet Nam a à son actif des réalisations socioéconomiques impressionnantes, à commencer par les réformes *doi moi* à la fin des années 80. Les trois économies ont fait preuve d'une résilience à la crise, même si la croissance de leur revenu par habitant s'est ralentie dans l'environnement international moins dynamique de ces dernières années. Ouvrant progressivement leur économie, le Pérou et surtout la Colombie sont passés d'un modèle de remplacement des importations à un modèle plus ouvert afin de tirer parti des avantages de la mondialisation. Les économies de la Colombie et du Pérou ont largement bénéficié de la flambée de la demande de matières premières, laquelle a dopé l'activité du secteur minier et du secteur des biens non échangeables, tout en exerçant une pression sur le développement du secteur manufacturier, des services marchands et de l'agriculture du pays. Le Viet Nam, qui se situe dans l'une des régions les plus dynamiques du monde, s'est inspiré des réussites des pays d'Asie de l'Est, le Japon en tête, qui ont fait des émules et ont été adaptées de façon sélective par des cohortes de « tigres » et de « dragons » asiatiques, puis dernièrement par la Chine. Si ces pays doivent tous leur essor à une croissance tirée par les exportations et fondée sur les activités manufacturières, le rôle joué par l'IDE varie. Les investissements réalisés par des entreprises d'Asie de l'Est et des entreprises occidentales ont permis aux producteurs vietnamiens de s'introduire dans des chaînes de valeur mondiales contrôlées par les acheteurs (habillement, ameublement et électronique, par exemple), qui représentent désormais une grande part du commerce international de nombreux produits standardisés. Le Viet Nam a réussi à développer ses exportations de produits très variés, mais en particulier le pétrole, le riz, le café et les produits comestibles de la mer, ainsi que les vêtements et les chaussures. Plus récemment, la production de l'industrie électrique et électronique a connu un bel essor (assemblage de téléphones portables par des entreprises coréennes, par exemple).

Résultats, capacités et gouvernance des systèmes d'innovation

Les indicateurs disponibles mettent en évidence la faiblesse des capacités et des engagements de ressources dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation (STI). La somme considérable d'innovations présentant un élément de nouveauté pour le pays est patente, mais la technicité de la production reste faible. Dans le cas du Viet Nam et du Pérou, il est impossible d'établir le montant des dépenses engagées dans la R-D, car les principales statistiques remontent à une décennie. Des données parcellaires semblent indiquer que les entreprises financent et effectuent une part mineure des dépenses intérieures brutes de R-D (DIRD). Les taux de dépôts de brevets de portée internationale sont très faibles, et les données relatives à la productivité laissent penser que les activités d'innovation ont des répercussions économiques limitées.

Les trois pays ont obtenu des résultats très importants en matière d'amélioration des compétences, conséquence d'efforts de longue haleine pour renforcer et développer l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur. Il reste toutefois d'importants problèmes à régler, sur le plan tant quantitatif que qualitatif. Le Pérou et la Colombie figurent dans le bas du classement PISA 2012 établi par l'OCDE à partir des résultats obtenus par les élèves du secondaire. Le Viet Nam, en revanche, obtient des scores similaires à ceux de pays à revenu bien plus élevé. La libéralisation du secteur de l'enseignement supérieur au Pérou ne s'est pas accompagnée d'une réglementation appropriée, ce qui a nui à la qualité. De plus, les systèmes d'enseignement de la Colombie et du Pérou ne tirent pas pleinement parti des ressources humaines à leur disposition, car ils offrent moins de possibilités aux élèves défavorisés et contribuent ainsi à aggraver des inégalités déjà très marquées. Les trois pays peuvent encore largement améliorer l'adéquation des compétences aux besoins de l'industrie.

Encadré 7.3. **Petites économies émergentes : Colombie, Pérou, Viet Nam** (suite)

Les résultats des universités et des établissements publics de recherche se sont quelque peu améliorés, comme le montrent les tendances à la hausse du nombre de citations et de publications scientifiques. Cela étant, malgré un ensemble de réformes, la gouvernance de ces structures continue de pâtir d'importants goulets d'étranglement. Le Viet Nam n'a pas réformé son secteur des établissements publics de recherche aussi profondément que l'a fait la Chine. Ni le Pérou ni la Colombie n'ont pris la pleine mesure du rôle que peuvent jouer l'enseignement supérieur et la recherche publique en favorisant l'accumulation de capacités d'innovation dans les entreprises, par un meilleur alignement des programmes d'études sur les besoins des entreprises innovantes, par exemple, ou par l'adoption de méthodes d'enseignement qui se rapprochent de l'« apprentissage par la pratique ». Les établissements publics de recherche semblent ne pas être suffisamment sensibles à l'évolution des exigences du marché et de la société, et ont tendance à être liés à des intérêts sectoriels limités, ce qui nuit à leur capacité d'appui à l'effort national de diversification de l'économie.

En Colombie et au Pérou, des rigidités institutionnelles et des problèmes de corruption limitent les possibilités d'aide publique à l'innovation dans le secteur des entreprises et n'incitent pas à expérimenter de nouveaux instruments et modes de gouvernance. Le Pérou, le Viet Nam et, dans une moindre mesure, la Colombie, ne disposent pas encore, pour élaborer leur politique STI, d'une base d'informations qui soit comparable à celle des pays de l'OCDE sur le plan des définitions, de la couverture et du niveau d'actualité. Il leur est dès lors plus difficile de concevoir des politiques appropriées pour amorcer un cercle vertueux, tellement nécessaire pourtant, d'accumulation de capacités d'innovation dans le secteur des entreprises. L'absence de veille stratégique fait obstacle à la recherche des principales contraintes et à l'amélioration de la conception et des résultats des instruments d'action.

Défis et possibilités

La diversification de l'économie et le passage à des activités à plus haute valeur ajoutée représentent un défi essentiel pour les trois pays. Les bons résultats de la Colombie et du Pérou sont fortement tributaires des exportations de matières premières. L'innovation peut contribuer à développer de nouvelles activités économiques, à stimuler la productivité afin de soutenir la croissance des revenus et de l'emploi pour une population urbaine en expansion, à favoriser une diversification de l'agriculture afin d'améliorer les moyens d'existence des populations rurales, et à renforcer la viabilité environnementale de la croissance. S'agissant du Viet Nam, dont l'économie est plus diversifiée, l'un des grands défis est de consolider sa position dans les chaînes de valeur mondiales en renforçant ses capacités d'innovation. Investir davantage en ce sens permettrait à ce pays de réduire certaines des contraintes qui brident l'absorption des technologies et de favoriser une croissance soutenue de la productivité. Les retombées technologiques de l'IDE, par exemple, semblent avoir été plutôt faibles jusqu'ici, car les entreprises multinationales ont été principalement attirées par le faible coût de la main-d'œuvre. Une plus forte imbrication de leurs activités dans l'économie intérieure – qui serait également souhaitable en Colombie et au Pérou – aiderait à enclencher un cercle vertueux de modernisation.

Les performances nationales en matière d'innovation dépendent de façon décisive des capacités internes des entreprises dans ce domaine. À cet égard, les trois pays doivent redoubler d'efforts pour obtenir des améliorations durables. Les entreprises sont le moteur de tout système d'innovation efficace. Un système d'innovation performant, obéissant aux lois du marché, nécessite des conditions-cadres qui encouragent les entreprises à innover. Malgré des améliorations en matière de primauté du droit, de régimes réglementaires, d'ouverture, d'intensification de la concurrence, de développement financier et de renforcement des droits de propriété intellectuelle, la marge de progression demeure importante. Les bénéfices de telles améliorations peuvent être considérables. Cependant, si les conditions-cadres sont un préalable indispensable, elles doivent aussi s'accompagner d'une politique visant spécifiquement à encourager l'accumulation systématique des capacités d'innovation dans un large éventail d'entreprises.

Faire mieux connaître la politique de l'innovation et sa crédibilité comme moteur d'un développement économique durable représente en soi un énorme défi. Au Viet Nam et au Pérou, les faibles ressources consacrées à l'innovation en attestent. En Colombie, on note des signes encourageants d'amélioration,

Encadré 7.3. **Petites économies émergentes : Colombie, Pérou, Viet Nam** (suite)

notamment la somme considérable de fonds publics prélevée sur les redevances minières et allouée à la science, à la technologie et à l'innovation, et l'on peut aussi observer des progrès notables dans la promotion de l'économie numérique. Les trois pays font face à des enjeux sociétaux majeurs, parmi lesquels les problèmes liés à la sécurité (notamment en Colombie et au Pérou), à l'environnement (dans les districts miniers, par exemple), à l'urbanisation et à la santé. L'innovation joue un rôle essentiel dans les solutions apportées à ces problèmes et offre des possibilités de diversification de l'économie.

Programmes d'action nationaux et processus de réforme

L'innovation occupe désormais une place bien plus grande dans les programmes d'action nationaux des trois pays. Contrairement à ce qu'on observait il y a dix ans, l'innovation est désormais présente dans des documents de stratégie de première importance. Le Viet Nam et la Colombie ont largement axé leurs politiques sur l'éducation, en allouant des crédits considérables à cette dernière. Le Viet Nam s'est fixé des objectifs ambitieux d'augmentation des dépenses publiques dans la science et la technologie. L'attention se concentre actuellement sur l'amélioration des capacités d'innovation des établissements publics et leur transition vers un mode de fonctionnement fondé sur le jeu du marché. On observe également que les programmes d'action s'efforcent d'utiliser des acteurs et des fonds publics pour potentialiser les bénéfices de l'innovation, avec toutefois un succès limité jusqu'ici. Le Viet Nam tente de faire appel à des entreprises publiques pour mener le processus de modernisation. La Colombie a conçu un mécanisme complexe de redistribution régionale des dépenses de STI financées par les redevances minières et le Pérou a élaboré un programme similaire, quoique plus limité, axé sur le développement des universités régionales.

Il y a fort à faire pour concrétiser l'ambition d'élaborer des systèmes d'innovation qui puissent effectivement entraîner un développement social et économique durable. Par le passé, les programmes d'envergure n'ont pas toujours bénéficié des ressources ni des réformes qui s'imposaient pour que les conditions nécessaires – capacité de mise en œuvre, coordination et alignement sur les objectifs nationaux – soient réunies. En dépit des progrès accomplis, il reste beaucoup à faire pour venir à bout des insuffisances des institutions et des dispositifs de gouvernance dans les trois pays. En effet, le manque de transparence et d'évaluation, l'absence de délimitation claire des fonctions institutionnelles, le défaut de coordination intergouvernementale et la faiblesse des capacités administratives limitent l'efficacité et l'efficacités des politiques.

En outre, les politiques sont souvent fondées sur l'idée d'un système national d'innovation centré sur les universités et les établissements publics de recherche, et qui met par conséquent l'accent sur la science, la technologie et la R-D, au détriment d'une innovation plus large. En Colombie, comme dans d'autres pays tel le Pérou qui ont une longue tradition legaliste, cette idée est formalisée dans une définition officielle du système national d'innovation qui mentionne uniquement les acteurs de la recherche publique. Cette définition contraste fortement avec la réalité : tous les systèmes d'innovation performants sont mus par un noyau d'entreprises dynamiques. Le Viet Nam ne se défait que progressivement de l'héritage de son système de recherche d'inspiration soviétique, qui sépare R-D et production. Les conceptions étroites de l'innovation n'offrent guère d'indications sur ce qui serait nécessaire pour répondre aux besoins des innovateurs du secteur des entreprises et négligent souvent ce qui n'est pas issu de la R-D, comme les innovations de procédé, de conception, d'organisation et de commercialisation, alors qu'elles présentent de plus en plus d'intérêt pour (entre autres) les secteurs des services en pleine croissance de ces trois pays. Certaines mesures en faveur de l'innovation, directement inspirées d'expériences menées dans des écosystèmes d'innovation très avancés, sont parfois (en Colombie par exemple) trop axées sur le nombre de titulaires d'un doctorat ou sur les jeunes entreprises innovantes nées de la R-D, par exemple, et ne couvrent de ce fait qu'un segment d'innovation plutôt étroit.

Source : OECD Reviews of Innovation Policy, Colombia (OCDE, 2014g), Peru (OCDE, 2013c) et Viet Nam (OCDE, 2014h).

L'innovation dans les économies fondées sur l'exploitation des ressources naturelles

La diversification est également un défi majeur pour les économies fondées sur l'exploitation des ressources naturelles. Le Chili est l'un des plus gros exportateurs de cuivre, par exemple, et la Norvège, l'un des plus gros exportateurs de pétrole et de gaz. Dans certains domaines, comme la salmoniculture, les deux pays se font concurrence sur les marchés mondiaux, bien qu'ils soient étroitement liés par des flux d'IDE et de connaissances (participation de la Norvège aux activités d'aquaculture chiliennes, par exemple). L'Afrique du Sud est un autre pays connu pour ses ressources naturelles. Plusieurs des pays qui ont fait l'objet d'un examen de l'OCDE, dont le Chili, la Norvège, la Fédération de Russie et l'Afrique du Sud, ont tiré profit de la forte demande mondiale de matières premières. La Nouvelle-Zélande a profité de l'augmentation de la demande mondiale de produits alimentaires, même si elle n'a pas totalement tiré parti des avantages de la mondialisation. Cependant, dans des secteurs à vocation exportatrice, comme celui des produits laitiers ou de la viande conditionnée, la Nouvelle-Zélande réalise des économies d'échelle qui, compte tenu de la taille et de l'emplacement de son marché, sont difficiles à obtenir dans de nombreux autres secteurs.

La réussite économique de la plupart de ces pays, lorsque réussite il y a eu, n'est pas fondée seulement sur l'exploitation des ressources naturelles, mais aussi sur la manière dont ces ressources et les recettes connexes ont été gérées et dont les possibilités liées à l'extraction des ressources ont été mises à profit. Il a fallu pour cela renforcer les capacités afin d'évaluer ces possibilités et de mettre en place des politiques spécifiques pour les exploiter, ainsi que des conditions-cadres favorables.

Les pays qui tirent une grande partie de leur revenu de l'extraction des ressources naturelles – le cuivre au Chili, les hydrocarbures en Norvège et au Mexique, divers produits de base, dont des métaux, en Afrique du Sud, par exemple – doivent faire face à des problèmes spécifiques. Premièrement, les prix des matières premières sont très sujets à la volatilité, comme le montrent les récentes fluctuations du prix du pétrole, ce qui n'est pas sans incidence sur l'économie réelle. Cela étant, certains pays ont tiré profit de l'augmentation des recettes provenant de l'extraction des ressources naturelles pour mettre en place de nouveaux mécanismes de financement du développement industriel et régional. Parallèlement, les exportations de ressources naturelles peuvent avoir des effets défavorables sur d'autres secteurs de l'économie. Enfin, les pays peuvent être vulnérables, parce que leurs ressources naturelles sont limitées ou susceptibles d'être remplacées par un autre produit résultant de l'innovation.

Les économies fondées sur l'exploitation des ressources naturelles ont dès lors un certain nombre de points à gérer, ce qui nécessite des mécanismes de gouvernance adéquats, si elles ne veulent pas risquer d'être frappées par la « malédiction des ressources ». Ces pays doivent notamment stabiliser leur économie en lissant le revenu disponible provenant des matières premières (pétrole et gaz, métaux, etc.), tout en évitant le risque d'effet néfaste sur d'autres secteurs de l'économie (le « mal néerlandais »). Il est également important qu'ils facilitent et encouragent un changement structurel vers de nouvelles activités économiques, pour se préparer à un avenir où les recettes tirées des ressources naturelles commenceront à diminuer. Les politiques doivent en outre prévoir des incitations adéquates pour que s'enclenche une évolution à long terme vers une croissance davantage induite par l'innovation. La tâche peut s'avérer difficile si la rente des matières premières est devenue une source majeure de revenu dans de grands pans de l'économie.

Un certain nombre d'économies fondées sur l'exploitation des ressources naturelles s'efforcent d'encourager la diversification de leurs activités et, dans certains cas, utilisent les recettes tirées de l'exploitation des ressources naturelles ainsi que les capacités technologiques

constituées à l'intérieur et autour des industries liées à leurs ressources. L'expérience et les résultats varient considérablement d'un pays à l'autre. La Norvège offre un exemple de premier choix d'une gestion prudente, reposant sur une vision à long terme, des recettes considérables tirées du secteur pétrolier. Elle a réussi à la fois à bien gérer ses recettes pétrolières et gazières et à saisir les occasions de développer des activités à forte intensité de savoir dans et autour de ce secteur, en l'utilisant comme une plateforme pour renforcer ses propres capacités technologiques et aboutir au développement de biens et de services marchands.

Le Chili aussi gère activement ses recettes et en alloue une partie à l'investissement sur le long terme dans l'innovation. La gestion des fonds provenant des activités d'extraction soulève des problèmes spécifiques quant au rôle des régions et des États dans l'économie, et accroît la nécessité de renforcer le dialogue entre les différents niveaux d'administration sur les sujets liés à la politique de l'innovation (OCDE, 2013d). Le Chili a mis en place une série de conditions-cadres de bonne qualité et a très bien réussi à développer de nouvelles activités axées sur l'exportation dans les secteurs traditionnels, notamment l'agroalimentaire. Le pays s'efforce sans relâche d'évoluer vers un développement davantage fondé sur l'innovation. Pour y parvenir, il a mis en place de nouvelles structures de gouvernance et de nouveaux mécanismes de financement de l'innovation, comme le Fonds d'innovation (FIC), et le prélèvement correspondant sur les recettes minières, le Conseil national de l'innovation pour la compétitivité et la Commission interministérielle de l'innovation. Le nouveau Conseil national de l'innovation, en collaboration avec la Société pour le développement de la production (CORFO), a mis en place une stratégie de pôles destinés à renforcer et à élargir l'avantage concurrentiel du pays dans différents domaines, de l'extraction minière aux services, en passant par l'agroalimentaire. Ces dernières années, les pouvoirs publics ont privilégié davantage les stratégies de spécialisation intelligente, visant à transformer la structure de la production, augmenter la productivité et diversifier l'économie, et à encourager un développement durable. L'objectif des pouvoirs publics est de renforcer, par une coopération public-privé, les secteurs stratégiques dans lesquels le Chili dispose d'un fort potentiel de croissance, en fournissant les ressources nécessaires pour lever les obstacles au développement et à la montée en puissance de ces activités. La Nouvelle-Zélande cherche également à s'engager sur la voie d'une croissance davantage induite par l'innovation, et a intégré cette dernière dans sa stratégie de croissance.

La création d'une boucle de rétroaction positive entre un haut niveau d'adaptabilité et l'innovation aide une économie à se diversifier et à progresser dans la chaîne de valeur. Des possibilités peuvent aussi naître d'une action concertée dans les domaines de la science et de l'économie qui présentent un net potentiel. Ainsi, plus que bien d'autres pays, la Norvège a cultivé un fort soutien social aux initiatives qui s'attachent à rechercher des solutions aux problèmes de portée mondiale, comme le développement durable, et aux questions qui s'y rapportent, comme les énergies propres. Des programmes à grande échelle dans ces domaines pourraient se révéler très efficaces pour diriger l'aide publique vers l'innovation et pourraient avoir des effets considérables sur les secteurs et les domaines de la science et de la technologie.

L'un des secteurs primaires qui offre des possibilités d'innover dans de nombreux pays, tant avancés qu'émergents, est l'agriculture. Ce secteur est important non seulement en tant que source de croissance et de compétitivité pour de nombreux pays, mais aussi en tant que pourvoyeur de nourriture pour une population mondiale de plus en plus nombreuse et dont le pouvoir d'achat progresse également. L'innovation dans l'alimentation et dans l'agriculture est par conséquent une question particulièrement importante pour les responsables des politiques publiques (encadré 7.4).

Encadré 7.4. L'innovation dans l'alimentation et l'agriculture

Le secteur agroalimentaire doit fournir une nourriture saine, sûre et nutritive à une population mondiale de plus en plus nombreuse et dont le pouvoir d'achat progresse également, des aliments à des cheptels d'animaux d'élevage qui ne cessent d'augmenter, et des fibres et combustibles pour un éventail de plus en plus large d'utilisations industrielles, le tout sans épuiser les ressources disponibles, qu'il s'agisse des terres, de l'eau ou de la biodiversité.

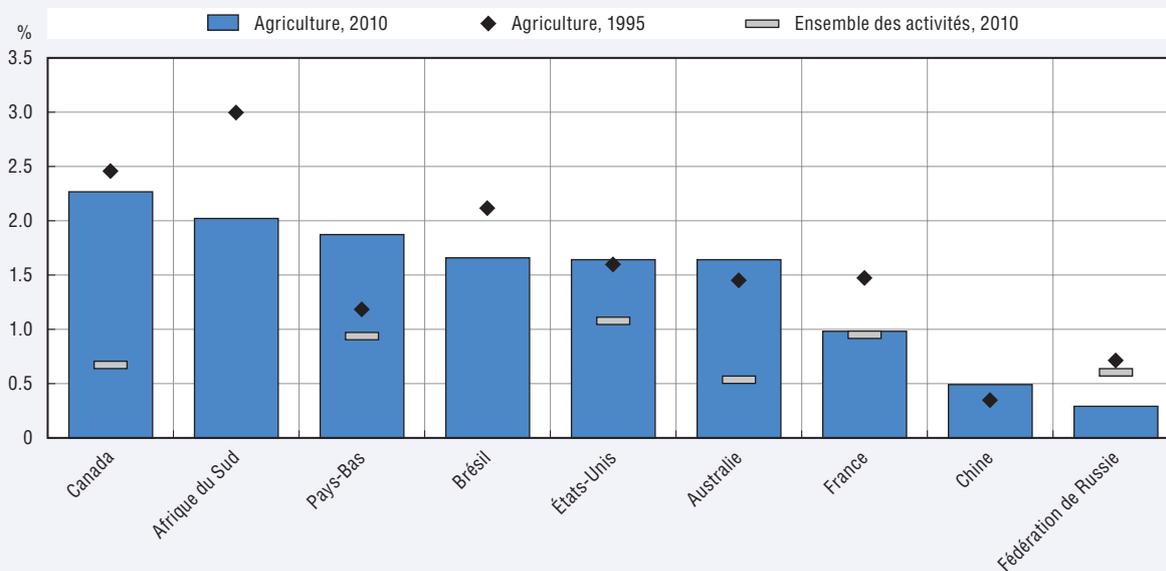
Les gouvernements et la communauté internationale ont conscience que l'innovation est essentielle pour obtenir les gains de productivité que ces objectifs demandent, tout en relevant les défis liés à la durabilité et au changement climatique. Au cours des deux dernières décennies, la croissance de la PMF, entraînée par l'adoption d'innovations et par un ajustement structurel, a été la principale source d'augmentation de la production agricole. Les éléments probants qui ressortent d'un grand nombre d'études économétriques montrent que les bénéfices estimés de la R-D agricole dépassent de loin ses coûts, avec des taux de rendement annuels compris entre 20 % et 80 % (Alston, 2010). Au niveau microéconomique, il apparaît clairement que l'adoption d'innovations conduit à des gains de productivité (OCDE, 2014i). Les innovations dans les intrants et dans les pratiques agricoles ont permis d'améliorer la performance écologique dans la plupart des pays de l'OCDE (OCDE, 2014e). Un certain nombre de technologies et de pratiques, telles que le travail réduit du sol, la rotation des cultures, le couvert végétal et l'utilisation de variétés améliorées, permettent déjà une « intensification durable de la production ». D'importantes améliorations restent possibles avec une adoption plus large des technologies actuelles, en particulier par les petits exploitants, mais les défis à venir, comme le changement climatique, nécessitent de mettre au point des solutions innovantes, mieux adaptées à l'évolution et à la diversité des demandes.

À partir de sa Stratégie pour l'innovation, l'OCDE a élaboré un cadre d'examen des mesures qui favorisent ou découragent l'innovation dans le secteur de l'alimentation et de l'agriculture. Ce cadre a été utilisé à titre expérimental dans des examens par pays, lesquels cherchent à déterminer dans quelle mesure le contexte de l'action des pouvoirs publics facilite l'investissement, et si les incitations visant l'alimentation et l'agriculture permettent aux systèmes d'innovation agricole d'aligner l'apport d'innovations sur la demande du secteur et facilitent l'adoption des innovations au niveau des exploitations agricoles et des entreprises (OCDE, 2013e, 2014j, 2014k, 2014l).

L'innovation dans l'agriculture est fortement influencée par les mesures de soutien aux agriculteurs, qui représentent aujourd'hui 18 % en moyenne des recettes agricoles brutes dans la zone OCDE (OCDE, 2014m). Certains pays continuent de s'en remettre massivement à des mesures qui ont des effets de distorsion de la production et des échanges, et qui ont tendance à décourager l'innovation. D'autres optent pour un mode de soutien des revenus plus neutre, qui accroît la capacité d'investissement des producteurs, mais n'encourage pas l'adaptation. Les incitations à une utilisation plus durable des ressources ciblent souvent l'adoption de pratiques de production spécifiques au lieu d'encourager des approches plus souples pour atteindre les résultats environnementaux (OCDE, 2012a, 2013e).

Les systèmes d'innovation agricole disposent souvent de leur propre financement ainsi que d'une gouvernance et d'institutions spécialisées, même si dans la plupart des pays, ils entretiennent des liens institutionnels avec le système général d'innovation. L'intensité de la R-D publique du secteur est généralement supérieure à celle des activités non agricoles (voir le graphique ci-après). L'investissement privé y est moins important, peut-être du fait de la petite taille des entreprises et des exploitations. L'investissement privé se concentre dans les grandes entreprises de production d'intrants et de transformation des produits alimentaires, et dans des domaines tels que le matériel agricole et les semences. Dans de nombreux pays, l'enseignement agricole ne parvient pas à suivre l'évolution des besoins du secteur. L'assistance technique est assurée par des acteurs tant publics que privés et est souvent subventionnée. L'adoption des innovations reste cependant inégale.

Encadré 7.4. **L'innovation dans l'alimentation et l'agriculture (suite)**
Intensité de la R-D publique dans une sélection de pays, agriculture et ensemble des activités



Source : Statistiques de la recherche et développement de l'OCDE, 2014, <http://www.oecd.org/sti/inno/researchanddevelopmentstatisticsrds.htm> ; ASTI (Agricultural Science and Technology Indicators) IFPRI, 2014, <http://www.asti.cgiar.org/>.

Orientations pour l'innovation dans l'alimentation et l'agriculture (OCDE, 2014m, 2013e)

- Plutôt que soutenir les revenus des exploitations, investir dans les savoirs, la formation et les infrastructures stratégiques susceptibles d'améliorer à long terme la productivité, la viabilité et la rentabilité du secteur.
- Renforcer la gouvernance de l'innovation dans l'agriculture afin d'améliorer l'orientation stratégique sur les problèmes à long terme. Faire en sorte qu'une évaluation systématique soit partie intégrante des mécanismes de financement public de l'innovation.
- Renforcer la coordination entre les acteurs et les politiques de l'innovation afin de mieux relier l'offre et la demande.
- Clarifier les rôles des acteurs publics et privés dans l'innovation, identifier les domaines prioritaires en matière de partenariat et concevoir des systèmes de gouvernance performants autour de partenariats public-privé.
- Garantir aux agriculteurs l'accès à des services indépendants de vulgarisation et de conseil afin d'améliorer leurs connaissances techniques et leurs compétences professionnelles.
- Renforcer la coopération à travers des réseaux de recherche internationaux, régionaux et locaux afin d'amplifier les retombées de la R-D et de rendre les systèmes nationaux d'innovation plus efficaces.
- Faciliter l'accès aux systèmes d'information, par exemple concernant la génétique ou les sols.

Sources : Alston, J. (2010), « Les avantages de la recherche-développement, de l'innovation et de l'accroissement de la productivité dans le secteur agricole », <http://dx.doi.org/10.1787/5km91nfjnhq3-fr> ; OCDE (2014i), *Dynamique de la croissance de la productivité des exploitations laitières* ; OCDE (2014e), *Compendium des indicateurs agro-environnementaux de l'OCDE*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264181243-fr> ; OCDE (2013e), *Les systèmes d'innovation agricole*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264200661-fr> ; OCDE (2014j), *L'innovation au service de la productivité et de la durabilité de l'agriculture : Examen des politiques australiennes* ; OCDE (2014k), *L'innovation au service de la productivité et de la durabilité de l'agriculture : Examen des politiques brésiliennes* ; OCDE (2014l), *L'innovation au service de la productivité et de la durabilité de l'agriculture : Examen des politiques canadiennes* ; OCDE (2014m), *Politiques agricoles : suivi et évaluation 2014 : Pays de l'OCDE* ; OCDE (2012a), *Politiques agricoles : suivi et évaluation 2012 : Pays de l'OCDE*, http://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2012-fr.

L'innovation pour la croissance inclusive et la croissance verte

Comme nous l'avons vu au chapitre 1, les programmes d'action pour l'innovation se sont élargis ces dernières années et intègrent désormais des objectifs qui vont au-delà de la croissance, de la productivité et de la compétitivité. L'innovation étant un important moteur de croissance, les bénéfices de cette croissance devraient au final s'étendre à toute l'économie, parfois avec le soutien de politiques sociales et redistributives pour aider à diffuser les avantages de la croissance induite par l'innovation dans l'ensemble de la population. La forte croissance de certaines grandes économies émergentes, notamment la Chine et l'Inde, a contribué à réduire significativement la pauvreté à l'échelle mondiale au cours des dix dernières années. Parallèlement, les inégalités se sont creusées dans de nombreux pays, ce qui a conduit à préconiser une croissance plus inclusive. Dans plusieurs économies émergentes, le programme d'action pour l'innovation s'est enrichi d'un nouveau thème, qui vise spécifiquement à encourager une innovation inclusive, autrement dit une innovation dont le seul but est d'améliorer le bien-être des groupes à faible revenu et des groupes exclus. La Chine, la Colombie, l'Afrique du Sud, l'Inde et l'Indonésie font partie du groupe de plus en plus vaste des pays qui considèrent explicitement l'innovation inclusive comme faisant partie intégrante d'une approche plus large de l'innovation. La section 7.2 du présent chapitre analyse ce point plus en détail.

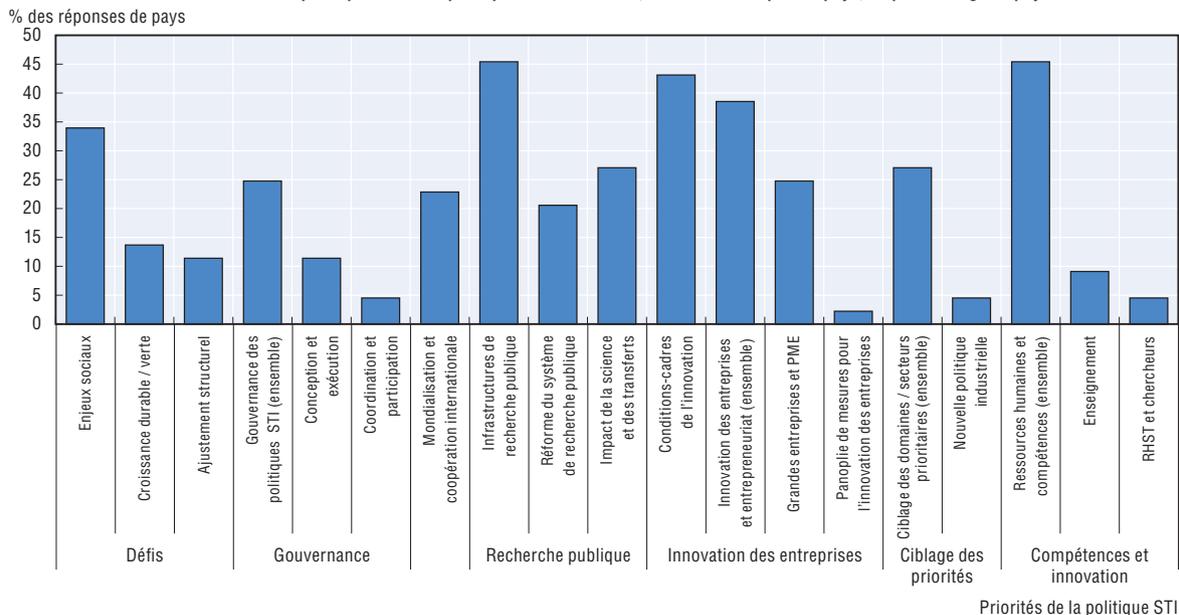
La croissance verte et la durabilité font aussi partie des objectifs de plus en plus présents dans les programmes d'action pour l'innovation, souvent dans le cadre de mesures plus larges visant à axer davantage l'innovation sur les problèmes sociaux et mondiaux. Une poignée de pays en ont fait leur principal objectif en matière d'innovation, comme la Corée lorsqu'elle a concentré son action sur la croissance verte, mais de nombreux autres y accordent désormais une grande importance lors de l'élaboration des politiques d'innovation horizontales. La section 7.4 s'intéresse plus en détail à ce que cela implique en pratique.

Les stratégies d'innovation aujourd'hui

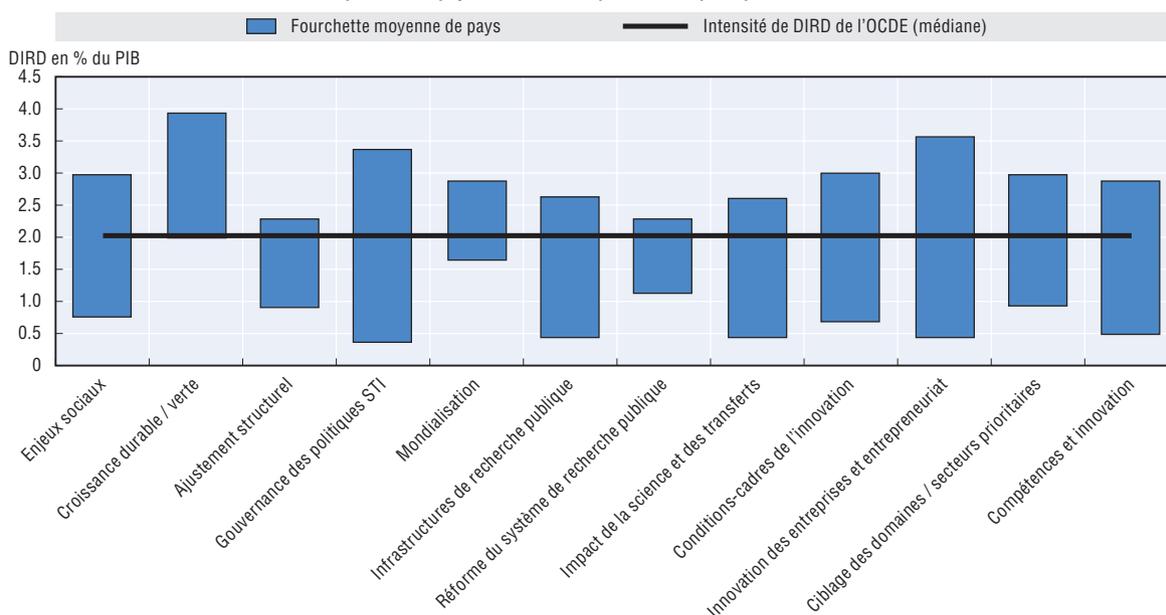
Compte tenu de la diversité des objectifs, des points de départ et des approches en matière d'élaboration et de mise en œuvre des politiques de l'innovation, les stratégies varient considérablement d'un pays à l'autre. Les réponses qui ont été fournies par les pays au questionnaire réalisé à l'occasion de l'édition 2014 de la publication *Science, technologie et industrie – Perspectives de l'OCDE*, questionnaire qui portait sur les 34 pays de l'OCDE et plus de 10 économies émergentes, révèlent à la fois des similitudes et des différences dans les buts et les priorités d'action selon les pays et mettent aussi en évidence des caractéristiques internationales dans les stratégies STI nationales, et de grandes orientations qui se retrouvent d'un pays à l'autre (OCDE, 2015i). Première similitude, quelles que soient l'approche et les modalités retenues pour l'action publique, presque tous les pays accordent une haute priorité à l'innovation des entreprises et à l'entrepreneuriat innovant. Deuxièmement, la plupart des pays cherchent à consolider leur écosystème d'innovation en renforçant leurs capacités et infrastructures de R-D ; en développant globalement les ressources humaines, les compétences et les capacités ; et en améliorant les conditions-cadres de l'innovation, y compris la compétitivité. Troisièmement, si des pays parvenus à des stades de développement socioéconomique différents se rejoignent sur quelques priorités de leurs politiques STI, d'autres préoccupations en revanche sont propres à certaines économies. En témoigne la relative concentration de pays dans des domaines d'action STI stratégiques, selon l'intensité des DIRD (voir graphique 7.2).

Graphique 7.2. Principales priorités et caractéristiques des politiques STI nationales, par niveau d'intensité de R-D, 2014

Partie A. Principales priorités des politiques STI nationales, autoévaluation par les pays, en pourcentage de pays



Partie B. Dispersion des pays en fonction des priorités des politiques STI et de l'intensité de R-D



Notes : Les priorités des politiques STI ont été définies à partir des réponses des pays (autoévaluation) à la question suivante : « Quelles sont les grandes priorités de la politique STI dans votre pays ? Veuillez choisir trois (cinq au MAXIMUM) priorités d'action de la politique STI dans les listes déroulantes ci-dessous et décrire brièvement, en vos propres termes (une phrase), ces grandes priorités. » Les réponses sont fournies par les délégués au Comité de la politique scientifique et technologique de l'OCDE.

La partie B montre dans quelle mesure les priorités nationales en matière de STI peuvent être liées à l'avancement du système de R-D. Pour chaque priorité de la politique STI, le graphique fait apparaître l'intensité de DIRD des pays qui ont cité cette priorité comme constituant une question majeure. La fourchette moyenne de pays comprend l'ensemble des pays de l'OCDE et des économies non membres de l'OCDE, à l'exclusion des deux qui présentent l'intensité de R-D la plus importante et des deux qui présentent l'intensité de R-D la moins importante, sauf pour les priorités d'action Croissance durable / verte et Ajustement structurel, pour lesquelles la fourchette moyenne comprend les deux pays situés à chaque extrémité afin de contrebalancer le faible nombre de pays dans ces deux catégories. L'intensité de DIRD est exprimée en pourcentage du PIB.

Sources : OCDE (2015i), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2014*, http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-fr.

En règle générale, les pays qui occupent déjà un rang élevé en matière de R-D et d'innovation des entreprises privilégient l'investissement dans la base scientifique, à la fois la recherche publique et les ressources humaines, afin de renforcer l'assise de l'innovation future. Ces pays très performants hiérarchisent également le soutien qu'ils accordent à la recherche et à l'innovation de façon à obtenir un avantage concurrentiel dans de futurs domaines de croissance, tels que les technologies vertes et la santé, et pour contribuer à relever les défis mondiaux. L'encadré 7.5 ci-dessous réunit quelques exemples récents d'approches stratégiques en Allemagne, en Corée et en Finlande.

Encadré 7.5. Exemples d'approches stratégiques de l'innovation : Finlande, Allemagne et Corée

Finlande : la stratégie SUUNTA. En 2013, les principaux organismes responsables de la politique de l'innovation (Académie de Finlande, Tekes, Sitra, Finnvera et Finpro) ont décidé d'unir leurs forces pour élaborer une stratégie commune (la stratégie SUUNTA) dans l'idée d'élargir le soutien en matière de recherche, de développement et d'innovation à des écosystèmes économiques plus larges que des projets, des entreprises ou des secteurs spécifiques, et ce dans des domaines stratégiques pour la Finlande. Cette entreprise a débuté par de vastes travaux d'analyse et de prospective qui ont permis d'étudier les mégatendances, les débouchés et les défis commerciaux auxquels la Finlande faisait face ; elle a pour objectif de trouver des moyens innovants de mettre en œuvre les politiques. L'incertitude et la complexité croissantes de l'économie mondiale, conjuguées à l'essor rapide du numérique et à l'intensification de la concurrence, font que les entreprises renforcent de plus en plus souvent leur compétitivité en développant des relations symbiotiques avec leurs collaborateurs, leurs concurrents et d'autres acteurs des écosystèmes d'entreprises. Cette évolution remet en cause la réflexion actuelle sur la politique de l'innovation, la mise en œuvre de celle-ci et l'évaluation de son impact.

La stratégie SUUNTA a permis de déterminer que les domaines les plus prometteurs pour l'émergence de nouveaux écosystèmes d'entreprises étaient les ressources naturelles et l'efficacité d'utilisation des ressources, la numérisation, le bien-être et la santé ; elle recherche également des moyens de relier ces écosystèmes aux plateformes mondiales afin d'attirer des investissements en Finlande. Elle vise en priorité à détecter les écosystèmes d'entreprises émergents et à les stimuler grâce à une meilleure coordination entre les principaux organismes chargés des politiques de l'innovation ; cette amélioration passe, par exemple, par la désignation d'acteurs chargés d'orchestrer le développement des écosystèmes, par la création de plateformes physiques ou virtuelles d'expansion de ces écosystèmes, par l'identification et la résolution des problèmes qui font obstacle aux évolutions, par l'obtention d'un appui politique lorsque cela est nécessaire et par l'élaboration d'instruments d'action, de façon à permettre aux organismes de collaborer de manière plus harmonieuse.

Allemagne : stratégie pour les hautes technologies. La stratégie allemande pour les hautes technologies est une stratégie d'innovation interministérielle complète. L'objectif est de faire en sorte que les bonnes idées puissent se transformer rapidement en produits et services novateurs. La stratégie vise à mettre en place des conditions favorables à l'innovation, à regrouper les ressources et à encourager les transferts. De nouvelles initiatives relatives au personnel qualifié doivent être lancées, notamment dans les STIM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques), et des actions sont également entreprises pour accroître l'attractivité et la perméabilité de la formation professionnelle en Allemagne. Les règlements et normes techniques seront harmonisés afin d'améliorer l'environnement dans lequel les entreprises opèrent. Par ailleurs, l'Allemagne cherche à accroître son attrait au plan international en tant que centre d'investissements en capital-risque. Le pays entend élaborer une stratégie de libre accès qui facilitera une mise à disposition efficace et permanente des publications financées par des fonds publics.

S'agissant du système de diffusion des connaissances, de nouvelles mesures ont été adoptées afin d'étendre de façon stratégique les options de coopération des universités avec les entreprises industrielles

Encadré 7.5. Exemples d'approches stratégiques de l'innovation : Finlande, Allemagne et Corée (suite)

et la société, de combler les fossés en matière de commercialisation et d'accélérer l'internationalisation des pôles de technologies de pointe et d'autres réseaux comparables. On encourage en outre le développement d'une industrie concurrentielle, fortement créatrice d'emplois. L'objectif est d'augmenter le nombre de PME participant aux programmes de financement de l'innovation en simplifiant les conditions d'octroi des aides. On prévoit en outre d'accroître le nombre des jeunes entreprises innovantes allemandes grâce à l'amélioration des instruments d'action existants et au raccordement de ces entreprises aux centres mondiaux de croissance et de création de valeur. Une gestion novatrice des marchés publics offrira d'autres moyens d'inciter les entreprises industrielles à innover.

Corée : stratégie de l'économie créative. Pour relever les défis liés à l'évolution de la situation mondiale et aux limites de la stratégie de rattrapage précédemment mise en œuvre par la Corée, l'Administration Park a introduit la notion d'« économie créative » dans ses promesses de campagne présidentielle en 2013. La stratégie de l'économie créative vise à faire évoluer le modèle de croissance coréen, le pays passant d'une économie industrielle à une économie du savoir, fondée sur l'utilisation de la science, de la technologie et de l'innovation et sur des idées créatives. En misant avant toute chose sur la créativité pour renforcer les capacités du pays dans les domaines de la science et de la technologie et dans celui des TIC, l'Administration Park cherche à créer de nouveaux marchés, de nouveaux emplois et de nouvelles possibilités de croissance durable.

Pour assurer une mise en œuvre efficace de la stratégie d'économie créative, le ministère de la Science, des TIC et de la Planification a publié un plan d'action en juin 2013. Ce plan définit six axes stratégiques : 1) créer un écosystème qui récompense la créativité et encourage les startups ; 2) appuyer les PME afin qu'elles jouent un rôle moteur dans l'économie créative ; 3) susciter de nouveaux moteurs de croissance pour ouvrir de nouveaux secteurs et marchés ; 4) soutenir des leaders créatifs mondiaux qui marient idées, talent et esprit de compétition ; 5) renforcer les capacités d'innovation dans la science et la technologie et dans les TIC, comme base de l'économie créative et 6) créer une culture de l'économie créative qui amène les gens et les pouvoirs publics à collaborer. Chaque axe stratégique comprend trois à cinq tâches spécifiques, notamment l'établissement de la « Ville de l'économie créative », plateforme en ligne ouverte réservée au développement des idées, et du « Centre d'innovation de l'économie créative », plateforme d'innovation hors ligne consacrée aux partenariats public-privé ou central-local.

Les pays qui ont inscrit la contribution de l'innovation à la croissance durable et à la croissance verte parmi les grandes priorités de leur politique STI en 2014 présentent généralement une intensité de R-D plus importante. Dans les pays de l'OCDE dont les performances dans le domaine de l'innovation ont pris du retard, l'accent est mis sur le renforcement des capacités institutionnelles pour le pilotage ou la direction des politiques STI, sur le renforcement des liens entre la recherche publique et l'industrie, et sur l'amélioration de la qualité de l'enseignement supérieur et de la recherche (OCDE, 2011c). Les petits pays de l'OCDE fortement exposés au commerce et aux IDE sont également plus susceptibles de considérer les défis posés par la mondialisation de la science, de la technologie et de l'innovation, et l'accroissement de la coopération internationale comme des priorités majeures.

Pour leur part, les économies en rattrapage et les économies émergentes cherchent à intégrer les stratégies STI dans leurs plans de développement économique à long terme. Les pays émergents et ceux à revenu intermédiaire (Argentine, Colombie, Costa Rica, Malaisie, Viet Nam, par exemple) élaborent des stratégies destinées à diversifier leur économie et à favoriser l'innovation afin d'améliorer leur compétitivité, de progresser dans les chaînes de valeur mondiales et d'échapper au « piège du revenu intermédiaire ». Les pays présentant

une intensité de R-D moindre privilégient généralement la contribution de l'innovation à l'ajustement structurel et à une nouvelle approche de la croissance, l'amélioration des retours sur investissement dans la science et l'impact de celle-ci, et l'augmentation du vivier de compétences. En Chine, par exemple, le plan stratégique à moyen et long terme pour le développement de la science et de la technologie (2006-20) tend à utiliser l'innovation comme un outil de restructuration de l'industrie du pays et à passer d'une croissance entraînée par l'investissement à une croissance induite par l'innovation.

Les pays en développement cherchent également de nouveaux moyens de promouvoir l'innovation. Certains pays riches en ressources naturelles, comme le Chili, la Colombie et le Pérou, mettent en œuvre de nouveaux dispositifs de financement de l'innovation, notamment des fonds technologiques sectoriels, parfois dans le contexte de stratégies de spécialisation intelligente, au Chili, par exemple. Les marchés publics sont également considérés comme un outil de promotion de l'innovation et de montée en gamme de la production dans les domaines considérés comme prioritaires (cas de l'Afrique du Sud, du Brésil, de la Chine et de l'Inde, par exemple). En outre, des pays en développement tels que le Brésil, le Maroc et l'Inde se servent de plus en plus de l'IDE pour favoriser l'innovation et la modernisation industrielle en encourageant la création de liens et les transferts de technologie. Certains pays en développement privilégient également le développement durable : ils investissent dans la mise au point de nouvelles technologies et dans les conditions favorisant l'apparition de nouveaux modèles économiques respectueux de l'environnement. Les banques de développement jouent souvent un rôle déterminant en finançant les innovations vertes (OCDE, 2013d). La coopération Sud-Sud aussi gagne du terrain en tant que moyen de promouvoir l'innovation dans les pays en développement. La Société brésilienne de recherche agricole (EMBRAPA), par exemple, a renforcé son partenariat avec l'Afrique, accru sa collaboration avec le Forum pour la recherche agricole en Afrique (FARA) et ouvert une agence locale au Ghana. EMBRAPA Afrique est chargée du partage des connaissances et du transfert de technologies, afin d'améliorer la compétitivité des produits agricoles en Afrique et leur accès aux marchés mondiaux. Elle mène des programmes de recherche et assure une assistance technique. Elle participe également à l'initiative Marché de l'innovation agricole Afrique-Brésil, qui cible les petits producteurs et vise à renforcer l'innovation agricole au profit du développement en Afrique. Enfin, un nombre croissant d'économies en développement ont accentué leur action en direction des startups (encadré 7.6).

Cela étant, les pays de l'OCDE et les économies émergentes ont en commun certaines préoccupations et priorités en ce qui concerne la gouvernance de leur système et de leur politique d'innovation ; le soutien de l'innovation dans les entreprises, de l'entrepreneuriat et des PME ; et la contribution de l'innovation à la réponse aux enjeux sociaux (y compris en matière d'inclusion). La plupart des pays ont défini des cibles quantitatives pour mesurer leurs résultats et leurs progrès, notamment des cibles de dépenses de R-D (OCDE, 2015i). Le volume de DIRD à atteindre est souvent exprimé en pourcentage du PIB et, dans certains cas, la contribution relative du secteur des entreprises ou du secteur public est également spécifiée. La Chine et la Fédération de Russie définissent leurs cibles de production scientifique et technologique en nombre de brevets, de citations et de publications. La Nouvelle-Zélande prend en compte les résultats économiques, tels qu'ils apparaissent dans l'augmentation des exportations, tandis que la Corée s'intéresse à la création d'emplois liés à la science et à la technologie. Le Danemark et la Suisse effectuent un suivi des résultats scolaires et de la proportion des cohortes de jeunes qui terminent le deuxième cycle de l'enseignement secondaire ou une formation supérieure.

Encadré 7.6. Politiques en faveur des startups dans les économies en développement

Les chapitres 2 et 4 ont attiré l'attention sur le rôle important que jouent les jeunes entreprises et les startups dans l'innovation. La diffusion des TIC et la transformation de l'organisation de la production dans le monde, qui accentuent la réticularité du fonctionnement des entreprises, ont contribué à susciter un intérêt croissant pour les startups à la fois dans les pays de l'OCDE et dans les pays en développement. Ces jeunes entreprises peuvent participer au changement structurel en proposant de nouveaux produits et services à forte intensité de savoir. Elles peuvent également aider à soutenir l'innovation, améliorer la productivité et créer des possibilités d'emplois de qualité. Bien que l'appui de la création de startups suscite un intérêt croissant, il n'existe pas de définition universelle de ce type d'entreprises. On peut les caractériser par leurs performances, c'est-à-dire leur potentiel de croissance, ou par leur orientation innovante ou technologique. Ce sont des entreprises novatrices, qui offrent généralement des solutions à des problèmes récemment apparus ou créent des demandes en développant de nouveaux types d'activités. L'Argentine et le Brésil, par exemple, les définissent comme des entreprises de technologie ; le Chili, comme des entreprises à forte croissance ; et le Kenya, le Nigéria et le Pérou, comme des entreprises des TIC.

Les startups peuvent jouer un rôle déterminant en stimulant l'innovation et en dynamisant et diversifiant l'économie. Elles doivent toutefois surmonter des obstacles considérables pour parvenir à fonctionner et croître, surtout dans les pays en développement. Les entreprises du savoir s'épanouissent dans des environnements innovants denses, où les nouveaux entrepreneurs peuvent entrer en relation avec une base scientifique dynamique et de haute qualité, où l'accès aux technologies et au financement est aisé et où le cadre réglementaire est favorable aux activités commerciales (OCDE, 2010a, 2013f). La diffusion des TIC et l'essor de nouveaux domaines comme la biotechnologie et les énergies renouvelables ont favorisé la création de ce type d'entreprises, notamment dans les pays de l'OCDE. Néanmoins, ce phénomène gagne actuellement plusieurs pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine, quoique dans une bien moindre mesure. Trois grands facteurs expliquent cette évolution :

- La forte croissance du PIB au cours des dix dernières années a contribué à ouvrir des possibilités à ces entreprises dans les économies en développement.
- L'augmentation de la mobilité des talents et le dégroupage de la production mondiale ont aidé les travailleurs des économies en développement à acquérir des qualifications professionnelles dans des universités et des entreprises à l'étranger, ce qui a favorisé l'essor d'une culture entrepreneuriale.
- La dissémination des TIC a créé des occasions d'échange de connaissances, faisant de la création de startups une option réaliste dans les économies en développement également. De plus, les autorités des pays en développement ont commencé à considérer ces entreprises comme une nouvelle source potentielle de croissance (OCDE, 2013d, 2013f).

Les startups innovantes affrontent de plus grandes difficultés que les entreprises classiques, car leurs activités sont risquées et incertaines, en particulier dans les premiers temps. Les politiques publiques peuvent les soutenir par un large éventail de mesures, à chaque stade de leur développement, en proposant des financements, des conseils et de la formation, parallèlement à la mise en place d'un cadre juridique favorable. Dans les pays riches en ressources naturelles, les incitations à la création de startups contribuent à bâtir un pôle d'innovation autour des activités traditionnelles. Dans les pays qui attirent beaucoup d'IDE dans des activités à forte valeur ajoutée, encourager la création de startups peut être un moyen efficace de renforcer la compétitivité et d'augmenter l'impact de ces investissements sur l'économie locale. Souvent, les startups se développent dans des secteurs liés aux TIC ; aussi une infrastructure numérique adéquate (accès rapide et fiable à l'internet, par exemple) est-elle une condition préalable à leur création et à leur expansion. D'après le classement *Forbes Africa* des principales startups africaines, les jeunes entreprises à vocation technologique opèrent principalement dans les secteurs des logiciels et des télécommunications (*Forbes Africa*, 2012). La plupart de ces entreprises ont été créées assez récemment et proposent un éventail de services innovants pour le continent africain (une startup kényane, par exemple, est spécialisée dans les systèmes de vente au détail en ligne en Afrique).

Encadré 7.6. Politiques en faveur des startups dans les économies en développement (suite)

Les pays en développement commencent à mettre en place des instruments destinés à faciliter la création de startups. Une grande attention a été portée à l'accès au financement ; toutefois, aussi essentielles qu'elles soient, les ressources financières ne suffisent pas à favoriser la création et l'expansion de ces entreprises. Un cadre juridique facilitant l'établissement et le fonctionnement des entreprises technologiques est primordial. Les programmes ciblés sur le développement des compétences techniques et managériales sont également essentiels. L'expérience des pays de l'OCDE montre que l'important n'est pas seulement de concevoir un instrument spécifique, mais de mettre en place un dosage de mesures propre à accompagner les entreprises à tous les stades de leur développement. Le capital-risque, par exemple, est efficace quand il existe des capacités de financement des premiers stades (investisseurs de capitaux de démarrage et investisseurs providentiels, par exemple) et que des mesures susceptibles de soutenir la transformation d'idées en plans de développement (pépinières d'entreprises et programmes d'accélérateurs, par exemple) sont en place. Ainsi, dans les pays d'Amérique latine, les modes de soutien des startups varient, tant par les approches retenues que par les arrangements institutionnels dans lesquels celles-ci s'inscrivent. Certains, comme le Brésil et le Chili, accumulent de l'expérience depuis les années 90 ; d'autres, comme la Colombie et le Pérou, n'ont commencé que récemment à mettre en place des programmes destinés aux startups.

Sources : OCDE (2010a), *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264080355-en> ; OCDE (2013f), *Start-up Latin America*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264202306-en> ; OCDE (2013d), *Perspectives on Global Development 2013* ; *Forbes Africa* (2012), « Ranking of top 20 African startups ».

En règle générale, les stratégies STI nationales s'inscrivent dans un projet et sont conçues à partir d'éléments probants fondés sur des données, d'outils tels que des scénarios, et d'analyses des menaces, opportunités, forces et faiblesses (MOFF). Le processus d'élaboration d'une stratégie de l'innovation est peut-être plus important que le document final, car il aide à mettre en évidence les problèmes, les obstacles et les possibilités cachées et favorise un processus d'apprentissage. Les stratégies nationales présentent généralement un tableau des principaux défis que le système national d'innovation doit relever et des orientations qu'il faudrait prendre pour ce faire. Les stratégies de l'innovation peuvent être utilisées de nombreuses manières : elles peuvent amorcer un échange de points de vue entre les parties prenantes et les aider à s'entendre sur une vision fondamentale commune de la recherche et de l'innovation, favoriser une convergence de vues entre les parties prenantes et les décideurs publics et concourir à la définition des priorités et à la planification des ressources.

En pratique, les stratégies nationales de l'innovation varient considérablement d'un pays à l'autre (par leurs ambitions, leur échéance, leur portée, leur niveau d'utilité pour l'action, etc.), ce qui détermine une série de problèmes potentiels de conception et de mise en œuvre, et ouvre du même coup un large champ d'apprentissage et de partage de bonnes pratiques. Cependant, les stratégies nationales ne sont pas toujours efficaces : le problème peut venir d'une conception inadéquate (manque de réalisme lors du choix des objectifs, notamment), mais aussi d'un processus de conception inapproprié (consultation insuffisante des parties prenantes, par exemple) ou encore du processus de mise en œuvre à proprement parler (manque de suivi et d'évaluation, par exemple). D'autres obstacles peuvent résulter d'un manque de motivation ou même de la résistance opposée par certains acteurs, dont les préoccupations et les priorités n'ont pas été suffisamment prises en compte. Il peut également arriver que le cadre institutionnel soit un frein, lorsqu'il se prête imparfaitement à la réorientation des ressources qu'imposent parfois les nouvelles stratégies. Enfin, à mesure que l'innovation devient un outil permettant d'atteindre un large

éventail d'objectifs politiques et que le nombre de ministères, d'organismes et de parties prenantes concernés grandit, il devient de plus en plus délicat d'élaborer une stratégie cohérente et de la mettre en œuvre de manière coordonnée. Les questions soulevées par ces problèmes sont examinées plus en détail au chapitre 8 de ce rapport. Un certain nombre d'enseignements essentiels issus des travaux de l'OCDE sur les stratégies nationales de l'innovation sont résumés ci-après.

Principaux messages pour l'élaboration des stratégies de l'innovation au niveau national

- On constate d'importantes différences entre les pays en ce qui concerne les conditions de base de l'innovation et les difficultés qu'il leur faut surmonter pour parvenir à renforcer les performances en matière d'innovation. Cela étant, à l'heure actuelle, de nombreux pays avancés, émergents et en développement ont en commun l'objectif de s'orienter vers une croissance durable davantage induite par l'innovation, et beaucoup d'autres sont devenus plus conscients du rôle que l'innovation peut jouer dans cette optique.
- La plupart des pays considèrent que l'innovation est importante pour la croissance et pour la compétitivité, mais aussi pour aider à relever les défis sociaux et mondiaux. Il s'ensuit que la politique de l'innovation devient partie intégrante de la politique économique dans un grand nombre de pays, tant avancés qu'émergents, avec pour corollaire une certaine convergence des programmes d'action nationaux pour l'innovation.
- Pour être efficaces, les politiques d'innovation et le système de gouvernance qui leur est associé doivent être adaptés aux enjeux spécifiques auxquels est confronté chaque pays. Par ailleurs, le choix et la combinaison des politiques d'innovation et des éléments de gouvernance connexes doivent être alignés sur les capacités de chaque pays en termes d'élaboration et de mise en œuvre des politiques.
- Toutefois, bien que le contexte institutionnel de l'élaboration des politiques diffère d'un pays à l'autre, il n'en demeure pas moins que les pays auraient beaucoup à gagner à mettre en commun leurs expériences et leurs bonnes pratiques.
- La conception et la mise en œuvre des stratégies nationales d'innovation entrent pour une part essentielle dans les résultats recherchés. Le processus d'élaboration d'une stratégie nationale revêt une importance particulière et nécessite une participation précoce et adéquate des parties prenantes clés.

7.2. Innovation et croissance inclusive

Nous avons vu au chapitre 1 que la croissance économique, telle que mesurée par le PIB, ne peut plus être l'unique objectif des politiques publiques, car le bien-être socioéconomique ne dépend pas seulement de la croissance. Cette section examine brièvement deux aspects de la relation entre innovation et croissance inclusive, à savoir : 1) la capacité d'inclusion des politiques de l'innovation et la mesure dans laquelle elles devraient être rendues plus inclusives ; 2) les politiques de l'innovation visant spécifiquement à améliorer le bien-être des groupes sociaux à faible revenu et des groupes exclus. Les travaux de l'OCDE s'intéressent au lien entre innovation et croissance inclusive dans les économies du savoir d'aujourd'hui. Ils cherchent également à déterminer dans quelle mesure les changements technologiques nouveaux ou émergents pourraient déboucher sur une croissance sans emploi, ce qui compromettrait sérieusement la croissance inclusive.

Politiques de l'innovation et croissance inclusive

L'OCDE (2014n) définit la croissance inclusive comme une croissance économique qui crée des possibilités pour tous les segments de la population et qui distribue équitablement les dividendes de la prospérité accrue, tant en termes monétaires que non monétaires, à travers l'ensemble de la société. Le présent rapport utilise le terme « inclusion sociale » pour désigner les processus qui ouvrent des possibilités à tous les segments de la population, notamment aux personnes qui se situent dans les déciles inférieurs de la distribution des revenus et celles qui sont exclues pour d'autres raisons. L'inclusion sociale se caractérise par trois dimensions : 1) sa nature multidimensionnelle ; 2) l'accent mis sur la distribution et 3) son utilité pour l'action des pouvoirs publics (encadré 7.7).

Encadré 7.7. Caractérisation de l'Initiative de l'OCDE sur la croissance inclusive

Les dimensions ci-après caractérisent l'approche adoptée par l'OCDE dans son initiative en faveur de la croissance inclusive.

- **Nature multidimensionnelle.** Il est largement reconnu que le PIB ne capte qu'une partie du bien-être économique et exclut d'autres dimensions qui sont également importantes pour le bien-être, telles que l'emploi, les compétences et le niveau d'instruction, l'état de santé, l'environnement, la participation citoyenne et les liens sociaux (Stiglitz et al., 2009).
- **Accent mis sur la distribution.** Une « croissance inclusive » implique que chacun, indépendamment de son milieu socioéconomique, de son sexe, de son lieu de résidence ou de son origine ethnique, ait des chances équitables de contribuer à la croissance (autrement dit, que chacun participe au processus de croissance) et que cette contribution procure à tous des avantages équitables (autrement dit, que chacun profite des résultats du processus). L'accent mis sur le groupe « cible » à « inclure » est essentiellement une question de politique publique, qui porte la marque spécifique des caractéristiques socioéconomiques des pays.
- **Utilité pour l'action des pouvoirs publics.** La croissance inclusive doit permettre de mener des actions concrètes et établir un lien entre les instruments d'action et les dimensions monétaires et non monétaires connexes, compte tenu des effets redistributifs. Cela implique notamment de mesurer l'impact des politiques et des institutions sur les différentes dimensions de l'inclusion, et d'évaluer les compromis et les complémentarités que l'on s'attend à trouver entre les politiques en faveur de la croissance et celles en faveur de l'inclusion.

Source : OCDE (2014n), *All on Board: Making Inclusive Growth Happen*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264218512-en>.

La croissance inclusive part du principe que la croissance économique est essentielle au bien-être, car elle apporte les ressources qui contribuent à créer les conditions d'une croissance plus inclusive. Ainsi, la croissance économique est fortement corrélée à la réduction de la pauvreté (OCDE, 2015a). D'après les données de la Banque mondiale, 972 millions de personnes vivaient avec moins de 37.50 USD par mois en Chine en 1981, et ce nombre a été ramené à 157 millions en 2009. L'Inde est également parvenue à faire reculer considérablement la pauvreté : le taux officiel est passé de 45 % en 1994 à 37 % en 2005. Entre 2005 et 2012, période durant laquelle l'Inde a enregistré le taux de croissance économique le plus fort de son histoire et a mis en œuvre un certain nombre de politiques destinées à venir en aide aux pauvres, l'extrême pauvreté a continué de reculer, tombant à 22 % de la population, soit environ 270 millions de personnes (Gupta et al., 2014).

Cependant, le lien entre innovation et inclusion sociale est souvent plus complexe que ce qu'on peut établir à partir de données agrégées de ce type. Les éléments probants tirés des données régionales sur l'innovation montrent une relation non linéaire entre l'investissement dans la R-D et les inégalités régionales. En moyenne, les régions qui avaient investi massivement (plus de 2 % de leur PIB) dans la R-D en 2004-06 présentaient les taux les plus élevés d'inégalité des revenus en 2010. Les disparités étaient moins importantes dans les régions associées à des niveaux intermédiaires d'investissement dans la R-D en 2004-06, mais augmentaient de nouveau vers le bas de la plage (régions investissant moins de 0.8 % de leur PIB dans la R-D). Il est donc important de s'intéresser aux différentes dimensions de la croissance inclusive, telles que l'inclusion industrielle.

Inclusion industrielle

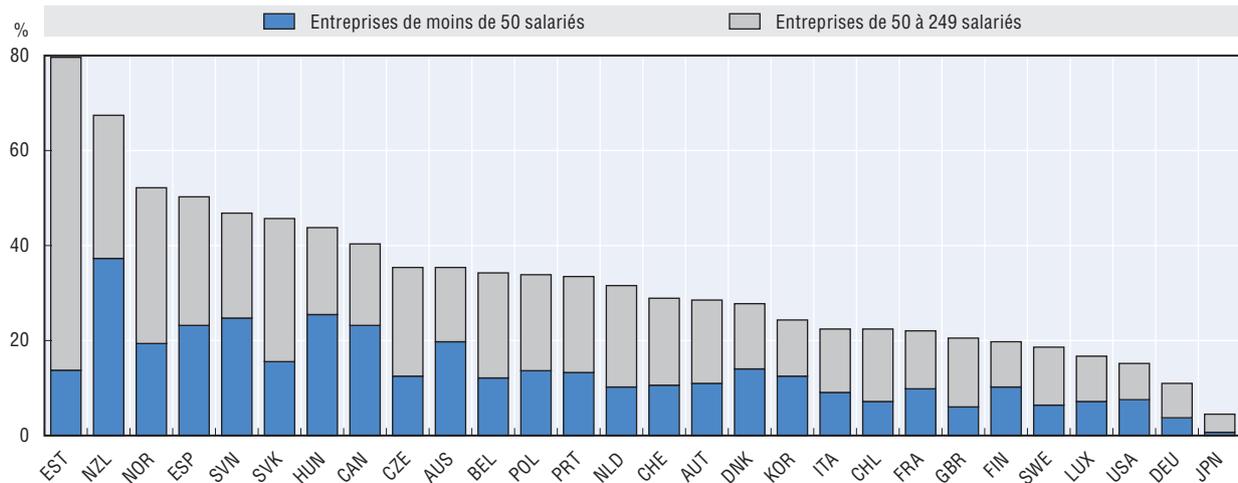
L'inclusion industrielle renvoie au degré de similitude des capacités d'innovation des entreprises, des secteurs, des régions, des universités et des établissements publics de recherche à l'intérieur d'un pays. Elle s'oppose à la concentration des principales capacités d'innovation dans les entreprises, les secteurs, les régions ou les universités de renommée internationale qui ont une forte avance par rapport aux autres acteurs de l'économie. La concentration de l'excellence parmi les entreprises, par exemple, et notamment si les régions ou les secteurs considérés sont très restreints, se caractérise par la coexistence d'entreprises très productives et d'entreprises faiblement productives, la productivité étant étroitement liée aux capacités d'innovation. Les données microéconomiques révèlent une dispersion considérable : Syverson (2004) montre qu'aux États-Unis, par exemple, l'usine figurant dans le 90^e centile de la distribution de la productivité produit presque deux fois plus avec les mêmes quantités d'intrants que l'usine figurant dans le 10^e centile. Hsieh et Klenow (2009) ont mis en évidence une dispersion encore plus importante entre les entreprises en Chine et en Inde. De nouveaux travaux de l'OCDE (OCDE, 2015b) font également apparaître un large fossé en matière de productivité entre les entreprises qui se situent à la frontière et les retardataires.

Celles qui font la course en tête sont en général compétitives au niveau mondial et comptent dans leurs rangs les plus importants investisseurs en R-D du globe ainsi que quelques entreprises basées dans des pays émergents et des pays en développement (Commission européenne, 2013). Une autre dimension de la concentration de l'innovation apparaît lorsqu'on s'intéresse aux différences de taille des entreprises. Dans la plupart des pays représentés dans le graphique 7.3, les PME représentent moins de 40 % du total des dépenses *intra-muros* de R-D du secteur des entreprises (DIRDE). L'Estonie et la Nouvelle-Zélande, où les PME réalisent plus de deux tiers des DIRDE totales, font exception.

Côté recherche publique, la contribution à l'innovation se concentre également dans un petit nombre d'universités et d'établissements publics de recherche de premier plan. Ce rôle prépondérant est souvent corrélé avec d'autres indicateurs de hautes performances, notamment la qualité de l'enseignement. Des classements tels que l'*Academic Ranking of World Universities* (établi en 2003 et connu sous la dénomination « classement de Shanghai ») et le *Times Higher Education World University Ranking* (créé en 2004) illustrent l'importance accrue de cette course à l'excellence entre grandes universités. Se faire une place parmi les universités de recherche de classe mondiale nécessite des investissements à long terme (Salmi, 2013).

Graphique 7.3. **DIRDE par catégorie de tailles d'entreprise, 2011**

En pourcentage de la R-D exécutée par le secteur des entreprises



Source : OCDE (2013g), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013. L'innovation au service de la croissance*, http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-fr.

Dans les pays de l'OCDE, un petit nombre de centres d'innovation régionaux drainent les ressources : plus de 33 % de la R-D est réalisée par les 10 % de grandes régions de l'OCDE qui se placent en tête du classement – et qui regroupent également un quart des emplois qualifiés –, et les 10 % de petites régions de l'OCDE qui occupent les premiers rangs déposent 58 % des demandes de brevets (OCDE, 2014e). Cette concentration est encore plus marquée dans les pays non membres de l'OCDE : en Chine, les trois premières régions – Guangdong (46 %), Beijing (14 %) et Shanghai (14 %) – déposent près de trois quarts des brevets. En Inde, près de deux tiers des dépôts de brevets sont effectués dans les trois premières régions – Maharashtra, qui comprend la capitale du pays, Mumbai (26 %), Delhi (24 %) et Andhra Pradesh (13 %) (Creszenci et al., 2012).

La recherche de pointe est souvent effectuée dans des centres d'excellence régionaux, qui, par leur nature même, sont liés à un lieu géographique et (souvent) intégrés dans un réseau local. Ces centres créent des ouvertures localement, mais celles-ci ne se répartissent pas uniformément dans le pays. En effet, si l'on regarde de plus près la distribution des dépôts de brevets – mesurée ici au nombre de brevets déposés au titre du Traité de coopération en matière de brevets –, on constate de grandes disparités régionales. En Chine, par exemple, la majorité des brevets sont déposés dans les régions côtières. En Angleterre ou en Allemagne, les régions du sud sont plus actives que les régions du nord. En France et en Espagne, les dépôts de brevets se concentrent dans les régions autour des capitales, Paris et Madrid.

D'autres indicateurs régionaux, comme le nombre de publications scientifiques régionales pour 1 000 habitants, font également apparaître une forte concentration. En 2010, les 40 premières régions de l'OCDE (sur près de 1 700 régions pour lesquelles des données sont disponibles) inscrivaient un tiers des publications scientifiques à leur actif (OCDE, 2013g). Les parts régionales dans les dépenses de R-D présentent un tableau similaire (OCDE, 2013h).

Facteurs déterminant la concentration de l'innovation

La concentration de l'innovation n'est pas un phénomène nouveau : elle s'explique par les économies d'échelle substantielles et les perspectives considérables qui résultent des effets d'agglomération. Cependant, les divergences notables dans les dimensions

de la concentration appellent des approches différentes. La coexistence d'entreprises très performantes et d'entreprises peu performantes sur certains marchés est d'ailleurs relativement étonnante, car on s'attendrait à ce que la concurrence chasse les moins rentables. La faiblesse des pressions concurrentielles, combinée au manque d'intégration des marchés, figure probablement parmi les raisons qui expliquent que les fossés en matière de technologie et de productivité qui séparent les entreprises sont plus profonds dans les pays en développement. Les conditions-cadres aussi peuvent avoir une incidence particulière sur les entreprises de petite taille et les plus jeunes entreprises, et déboucher sur une distribution asymétrique des entreprises innovantes.

D'autres facteurs, liés cette fois à la répartition inégale du capital intellectuel, contribuent à la distribution asymétrique des innovations. Les éléments probants réunis sur deux types de production de connaissances (brevets et/ou publications) montrent que seule une très petite partie des idées ont une grande valeur (telle que mesurée par le nombre de citations dont elles font l'objet ou d'autres critères). L'un des principaux facteurs expliquant pourquoi les idées donnent lieu à une distribution asymétrique de valeur tient au fait que, par nature, les connaissances n'engendrent ni rivalité ni exclusion – les coûts marginaux sont faibles, aussi les bonnes idées conquièrent-elles facilement des marchés entiers, supplantant toutes les autres. Cela se produit même plus fréquemment à mesure que la mondialisation des marchés progresse.

Ces dynamiques peuvent à leur tour renforcer la concentration des capacités d'innovation parmi les acteurs, étant donné que les avantages de l'agglomération et de la réputation récompensent ceux qui donnent naissance à des idées gagnantes. Souvent, la réussite attire non seulement des talents, mais aussi des ressources, qui viennent s'investir dans la future production d'idées. La probabilité de voir d'autres innovations majeures se faire jour dans les zones où se concentrent les capacités est élevée. Le rôle dominant de certains acteurs dans l'introduction d'innovations majeures s'en trouve renforcé, du fait des effets de synergie produits par la concentration des meilleures ressources. Ces dynamiques s'expriment tant dans les entreprises que dans les universités. Quoique particulièrement sensible dans les secteurs fondés sur le capital intellectuel (notamment dans le secteur des logiciels), leur influence s'étend à un groupe de plus en plus large du fait des grandes transformations qui s'opèrent dans d'autres secteurs.

Les avantages engendrés par l'agglomération influent également sur l'inclusion industrielle, c'est-à-dire la proximité des capacités d'innovation dans les différentes régions d'un pays. Le fait que les inventeurs aient besoin d'un accès à des infrastructures spécifiques et à des infrastructures de production participe également à la concentration. L'imperfection des conditions du marché financier en dehors des grandes agglomérations peut entraver les initiatives prises par d'autres régions pour atteindre des niveaux similaires d'activités d'innovation. Les villes offrent en général les avantages les plus importants en matière d'agglomération – externalités positives découlant de la concentration d'un grand nombre d'entreprises, de travailleurs et de clients en un même lieu. Ces avantages font que les entreprises et travailleurs des grandes villes sont généralement plus productifs que ceux des petites villes ou des zones rurales. En d'autres termes, la même quantité d'intrants permet une production plus importante – et, partant, un PIB par habitant plus élevé – dans les grandes villes. L'importance de la proximité géographique dans certaines formes d'innovation en collaboration peut également accroître les forces agglomérantes.

La propension des inventeurs à déposer des brevets collectifs avec des partenaires de la même région est supérieure à leur propension à en déposer avec des co-inventeurs de régions différentes, dans le même pays ou à l'étranger.

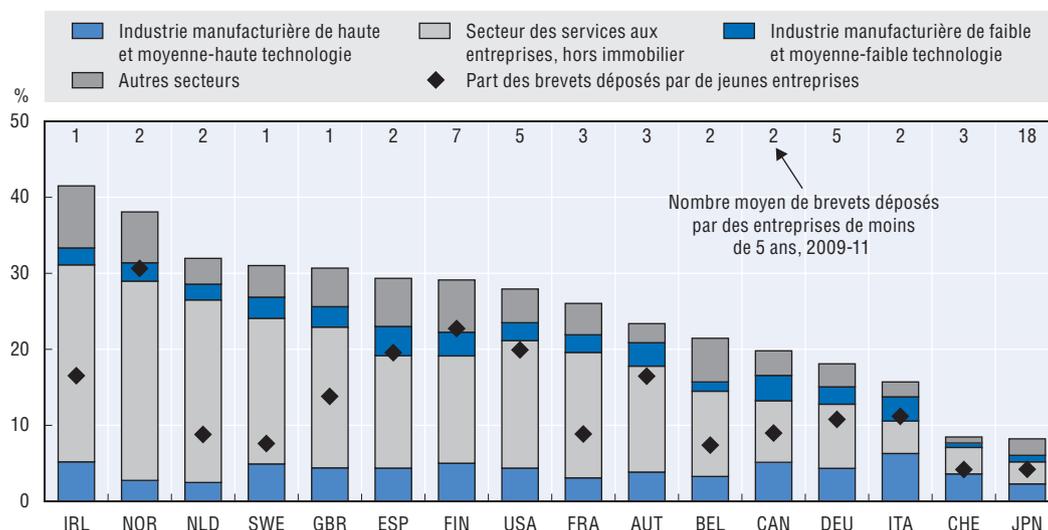
À l'inverse, la destruction créatrice qui caractérise la croissance fondée sur l'innovation peut remettre en question la position des chefs de file dans l'économie mondiale, en abaissant la concentration d'activités d'innovation parmi les détenteurs d'« idées gagnantes ». Il est possible toutefois que ces chefs de file soient avantagés lorsqu'il s'agit de maintenir leur position, compte tenu des actifs sur lesquels ils peuvent s'appuyer, mais il faut pour cela que la part des actifs immobilisés dans des installations existantes ne soit pas trop importante. Parallèlement, de nombreux gouvernements ont eu tendance à concentrer leur soutien sur les principaux acteurs afin de renforcer la compétitivité nationale, ce qui a eu pour effet d'intensifier encore la concentration des capacités d'innovation.

Démocratisation de l'innovation

Le concept de « démocratisation de l'innovation » se rapporte à l'élargissement du groupe des innovateurs confirmés à des acteurs qui auparavant ne participaient pas aux processus d'innovation – en particulier de petites entités, c'est-à-dire des personnes, des entreprises et des entrepreneurs de divers horizons, généralement considérés comme des « non-initiés » –, mais qui ont l'occasion de faire aboutir des initiatives venant « d'en bas ». La réussite de ces non-initiés dans le domaine de l'innovation est étroitement liée à leur capacité à atteindre une échelle suffisante, ce qui place cette question au cœur des possibilités d'instaurer une dynamique plus démocratique de l'innovation. Si une grande partie de l'innovation présente un fort degré de concentration, certains éléments témoignent également du phénomène inverse : le graphique 7.4 montre que la part des jeunes entreprises dans l'innovation peut être substantielle, en particulier lorsqu'on s'intéresse au secteur des services aux entreprises dans certains pays.

Graphique 7.4. **Brevets déposés par de jeunes entreprises, par secteur, 2009-11**

Part des jeunes entreprises déposant des brevets et part des brevets déposés par de jeunes entreprises



Source : OCDE (2013g), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013. L'innovation au service de la croissance*, http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-fr.

Parmi les évolutions engendrées par les TIC qui ont contribué à démocratiser l'innovation, celles évoquées ci-après ont joué un rôle déterminant :

- **La distribution des produits est désormais moins onéreuse, ce qui réduit le coût de lancement des innovations.** Cette réduction des coûts est liée au fait qu'accéder aux clients sur l'internet revient moins cher que par l'intermédiaire des magasins traditionnels. Des plateformes numériques spécialisées, comme l'App Store d'Apple pour les applications mobiles, permettent aux producteurs de vendre leurs produits directement à leur principal public cible. De la même manière, Amazon offre à des tiers la possibilité de vendre leurs produits sur sa plateforme, tandis que Facebook et Twitter (entre autres) facilitent les campagnes de commercialisation ciblées.
- **Les coûts de production liés à l'innovation ont diminué dans certains secteurs.** Les logiciels ont contribué à réduire les coûts de fabrication de produits de haute qualité dans un certain nombre de domaines. Les services d'infonuagique – tels qu'Amazon Web Services – offrent des capacités de traitement de données de haute qualité sans imposer d'importants investissements de départ, insufflant ainsi un nouveau dynamisme aux startups du secteur numérique. À ce jour, les évolutions de ce type semblent avoir principalement profité aux grandes entreprises, mais certains signes montrent que des entreprises plus petites commencent également à en retirer des avantages.
- **Les risques ont diminué pour certaines innovations de même que le délai entre le développement des produits et leur lancement sur le marché.** Dans le domaine des logiciels, en particulier, des startups peuvent se créer presque instantanément et, en cas d'échec, arrêter leurs activités sans trop de difficultés. Les observateurs du marché mettent également en avant les possibilités d'adopter une approche plus expérimentale de l'innovation, qui consiste à proposer de multiples produits aux consommateurs, puis à ajuster l'offre en fonction des informations fournies par des utilisateurs-testeurs. Si les avis convergent, les produits sont commercialisés à plus grande échelle, parfois même dans le monde entier. Un certain nombre de sites en ligne, tels que UserTesting.com, aident également les entreprises dans leurs essais.
- **La demande d'innovations peut être évaluée plus facilement.** On collecte des quantités croissantes de données sur les comportements de consommation, ce qui permet aux entreprises de mieux comprendre la demande pour leurs produits. En outre, des plateformes telles que InnoCentive, qui permettent de publier des défis en matière d'innovation, peuvent faciliter une « contribution collective » à l'innovation. Le fait de segmenter l'innovation de produit permet également une participation plus large, un approfondissement des marchés des technologies. Enfin, le fait de pouvoir demander plus systématiquement l'avis des utilisateurs, et même d'opter pour une innovation impulsée par ces derniers, peut sans doute entraîner une diminution des coûts associés à l'identification de la demande.
- **L'utilisation de l'internet facilite l'accès aux connaissances dans le domaine de l'innovation.** Des éléments probants montrent que ce sont en particulier les entreprises des pays en développement qui profitent de ces avantages, alors qu'elles étaient auparavant handicapées par des problèmes d'accès à l'information, officielle ou non. Des plateformes telles que TechShop offrent un soutien pour l'entrepreneuriat à petite échelle, en levant certains obstacles qui empêchent les entreprises de se lancer dans l'innovation.

Pour que l'internet joue un rôle déterminant dans les activités d'innovation, tant dans les économies développées que dans celles en développement, il est essentiel de mettre en place des réseaux de collecte et des réseaux transnationaux qui assurent l'interface entre les réseaux locaux et l'ensemble de l'internet. Dans plusieurs pays en

développement, le réseau de communication se présente souvent comme un fleuve avec de nombreux bras : les réseaux régionaux déversent leur trafic dans une dorsale centrale nationale qui se termine par un câble sous-marin à fibre optique. Il est évident que cette configuration fait courir un risque plus élevé à l'économie. Ce type de points faibles dans les infrastructures empêche un développement économique fondé sur l'internet. La présence de centres de données ou d'autres installations locales susceptibles d'héberger des points d'échange internet (IXP, Internet Exchange Point) et des serveurs est également essentielle (OCDE, 2014o).

La hausse de la demande de produits personnalisés – qui comportent souvent une importante composante de services – peut également favoriser les petits entrepreneurs agiles, qui choisissent une stratégie d'innovation à plus petite échelle et qui ont la capacité de s'ajuster aux évolutions de la demande. En d'autres termes, les petites entreprises peuvent tirer parti de leur capacité à réduire les asymétries d'information entre utilisateurs et producteurs (Von Hippel, 2005). L'adoption d'approches ascendantes et non planifiées de l'innovation peut également être plus profitable aux innovateurs compétitifs que des démarches plus rigides centrées sur les contributions des services de R-D à l'innovation (Radjou et al., 2013). En effet, les petites entreprises ne sont pas enserrées dans le carcan d'un modèle économique historique, qui bride parfois l'adaptation des activités dans les grandes entreprises.

Les innovations progressives et non technologiques au service de la croissance (par rapport à des innovations plus technologiques) offrent également de plus grandes possibilités d'innovation aux acteurs qui ne font pas partie de l'élite professionnelle. Par ailleurs, le nombre croissant de personnes hautement qualifiées a contribué à enrichir le vivier de petits innovateurs ayant des chances de réussir. Ce phénomène concourt à la démocratisation de l'innovation, qui cherche à faire participer des groupes exclus. Par ailleurs, des niveaux plus élevés de compétences dans les groupes d'« utilisateurs pilotes » (éventuellement conjugués à de plus vastes possibilités de développer des produits) permettent aux consommateurs eux-mêmes de participer plus activement à la production d'innovations (Von Hippel, 2005). Cette évolution est susceptible d'éliminer certains des problèmes que posent d'éventuelles asymétries d'information entre producteurs et utilisateurs, et peut même parfois stimuler efficacement l'entrepreneuriat.

En dépit de ces évolutions, un certain nombre de tendances laissent entrevoir, au contraire, un accroissement de la concentration :

- L'importance croissante des chaînes de valeur mondiales pourrait déboucher sur une plus forte concentration dans un ensemble spécifique de tâches – celles dans lesquelles les entreprises d'un pays disposent d'un avantage comparatif. Selon les structures de gouvernance des chaînes de valeur mondiales, cela peut conduire à une concentration accrue des capacités d'innovation parmi les acteurs nationaux.
- Les secteurs qui se caractérisent par des « concours d'innovation » peuvent également enregistrer une augmentation de la concentration. Les grandes entreprises pourraient avoir plus de facilités à se lancer dans ce type de matches, car elles ne mettent pas leur existence en danger en s'engageant dans l'innovation – ayant diversifié leurs investissements dans l'innovation, notamment, elles peuvent s'appuyer sur d'autres sources de revenus marchands, et ne dépendent pas des revenus tirés de leurs innovations récentes pour survivre (Fernandes et Paunov, 2015).
- Des éléments probants montrent que les petites entreprises ont une efficacité bien inférieure, en particulier dans les économies en développement. Ce constat renvoie aux avantages potentiels d'une concentration accrue des ressources

(Hsieh et Olken, 2014) ; en d'autres termes, sur le plan de l'efficience, ces économies pourraient avoir davantage à gagner de l'accroissement de la concentration que du phénomène inverse.

En même temps, il n'y a pas d'incompatibilité entre la concentration des activités d'innovation et la démocratisation de l'innovation. Dans de nombreux cas, les chefs de file de l'innovation ont des liens avec – ou même sont intégrés dans – des écosystèmes d'innovation plus vastes qui comprennent de grandes et de petites entreprises, des universités, etc. La démocratisation peut faciliter l'accès à une plus large communauté, qui partagera les récompenses de l'ensemble de l'écosystème si celui-ci remporte la course. En outre, les différences dans les domaines scientifiques ou techniques influent à la fois sur les possibilités de démocratisation et sur les besoins de concentration. La hausse des coûts liés au développement et au déploiement des innovations dans un certain nombre de domaines – industrie pharmaceutique, par exemple – pourrait également déboucher sur une plus grande concentration dans ces secteurs. À l'inverse, les innovations dans les services – en particulier dans la commercialisation ou l'organisation – nécessitent souvent moins d'investissements.

Dynamique de la diffusion

La distance entre les chefs de file de l'innovation et le reste de l'économie dépend de la facilité avec laquelle les technologies de pointe se diffusent dans l'économie. L'ampleur de ce phénomène influe sur les écarts de capacités d'innovation entre les initiés et les non-initiés. Une diffusion plus large favorise l'inclusion industrielle – ainsi que l'inclusion sociale –, mais il est aussi indispensable que l'innovateur se voit accorder une récompense exclusive sous une forme ou une autre si l'on veut encourager l'innovation. C'est l'essence même du système de propriété intellectuelle, qui octroie aux inventeurs des droits exclusifs sur les avantages que procure leur invention pendant une période donnée. Cependant, il est également essentiel de faciliter la diffusion pour favoriser le processus d'innovation. L'innovation et le changement technique dépendent des savoirs nouveaux, car, contrairement à la propriété physique, les savoirs augmentent au fil du temps. Les nouveaux savoirs se développent à partir du stock existant de connaissances (« lorsqu'on se tient sur les épaules des géants »), les nouvelles découvertes s'appuient sur le niveau atteint par la science, et les nouvelles idées naissent d'expériences passées. En conséquence, dans la mesure où l'innovation dépend, au final, de la connexion à diverses sources de connaissances, la disponibilité accrue de ces connaissances peut offrir des possibilités plus grandes d'innovation pour les entreprises (Arthur, 2007).

Les occasions de saut technologique mettent en évidence une autre approche de la diffusion. Elles apparaissent souvent dans des régions ou au sein de groupes exclus ou laissés à la traîne dans les économies émergentes qui manquent d'infrastructures de base (notamment de réseaux d'électricité ou de téléphonie fixe). De nouvelles évolutions, telles que la téléphonie mobile, peuvent alors permettre un saut technologique. Les processus d'adoption ne doivent donc pas nécessairement être linéaires et suivre le même cheminement que dans d'autres pays. En Chine, l'utilisation du solaire thermique pour se chauffer, mise au point par l'Université de Tsinghua, a permis de sauter l'étape du gaz ou de l'électricité dans certaines zones rurales et offert de nouvelles possibilités de compétitivité (Lee, 2014).

La propagation des connaissances contribue de façon essentielle à la diffusion de l'innovation, des initiés aux non-initiés, améliorant par là même la performance globale. Il a été

montré qu'un élargissement des possibilités de propagation du savoir avait des effets positifs sur la performance des entreprises. Bloom et al. (2013) font état de données recueillies aux États-Unis qui prouvent que les investissements dans la R-D s'accompagnent d'externalités positives en matière de connaissance, et qui montrent que le rendement social de la R-D est au moins deux fois supérieur à celui du rendement privé. Les connaissances se prêtent à ces retombées : une fois créées, elles peuvent être reproduites et diffusées à un coût quasi-nul et bénéficient à des entreprises autres que celle dont elles proviennent (Arrow, 1962).

La proximité géographique joue un rôle important dans la propagation du savoir (Krugman, 1991 ; Audretsch et Feldman, 1996). Même pour les connaissances codifiées sous forme de brevets, de nombreux travaux publiés attestent que les citations de brevet sont localisées géographiquement, un fait qui reste vrai lorsqu'on neutralise les effets de la concentration préexistante d'activités liées sur le plan technologique (Jaffe et al., 1993). Dans certains pays, le succès des centres d'innovation régionaux contribue aux avantages associés à l'innovation ou aux avantages économiques dans les régions voisines. Toutefois, ce n'est pas toujours le cas et cela dépend en partie de la capacité régionale d'absorption et de la dynamique d'agglomération, comme l'illustrent les exemples de l'Inde et de la Chine. Les données probantes recueillies dans les pays de l'OCDE révèlent que les externalités interrégionales de l'investissement dans la R-D dépendent en partie des caractéristiques de la région voisine. Si celle-ci est une région rurale, en particulier, les avantages économiques semblent plus importants, car les régions urbaines ont davantage de risques d'entrer en compétition pour les ressources essentielles (Lembcke, Ahrend et Maguire, à paraître).

Les possibilités plus grandes offertes par l'adoption généralisée des TIC peuvent réduire les obstacles à la transmission d'informations de plus en plus élaborées. La vidéoconférence est l'un des moyens de transférer des quantités toujours plus grandes d'informations sous des formes correspondant au concept de « proximité ». Les entreprises ayant un accès moindre aux réseaux de connaissances « hors ligne » (entreprises situées dans des endroits isolés, par exemple) peuvent avoir plus à gagner de la diffusion du savoir par l'internet. Cela nous amène aux avantages éventuels de l'internet lorsqu'il s'agit de contribuer à la démocratisation de l'innovation en renforçant les possibilités offertes aux entreprises à la traîne de concurrencer celles qui sont en tête du tableau. Les données factuelles confirment également des études précédentes indiquant que ce sont les petites entreprises, et non les grandes, qui bénéficient le plus des retombées (voir, par exemple, Acs, Audretsch et Feldman, 1994). L'internet facilite en outre les retombées pour les chercheurs et leurs universités. Ding et al. (2010) montrent que l'internet a favorisé l'inclusion des scientifiques femmes ainsi que la production globale de travaux de recherche des personnes travaillant dans des établissements qui n'appartenaient pas à l'élite, en élargissant l'accès aux connaissances de collègues et les possibilités de collaboration.

Plusieurs études de cas illustrent comment des innovateurs non officiels et des innovateurs locaux ont tiré parti de l'internet et des réseaux mobiles. Dans leur étude sur l'Ouganda, Muto et Yamano (2009) révèlent que les agriculteurs situés loin du centre du pays profitent davantage de ces réseaux – indépendamment du fait qu'ils possèdent ou non un téléphone portable –, ce qui prouve les retombées positives de ces infrastructures. Les études ont également montré que, de façon générale, les microentreprises – y compris celles opérant dans le secteur non structuré de l'économie – bénéficient des TIC, surtout par l'intermédiaire des téléphones portables (OCDE, 2015a).

Ces possibilités s'accompagnent de réserves, dans la mesure où il est rare que les réseaux de connaissances garantissent à eux seuls les performances des entreprises, ces

performances étant plutôt déterminées par les « capacités d'absorption » propres à chaque firme. L'affaiblissement des flux de connaissances lorsque les capacités internes sont basses a été un thème central des travaux publiés sur la propagation du savoir (Görg et Greenaway, 2004, par exemple). Les entreprises doivent avoir les moyens d'exploiter les connaissances auxquelles elles accèdent, faute de quoi elles n'en tirent guère de bénéfiques (Hu et al., 2005 ; Kokko et al., 1996). Cela tient au fait que les connaissances ont souvent une composante « tacite » qui ne peut pas être transférée facilement, ou qui pourrait être inappropriée dans certains contextes d'entreprise nécessitant des ajustements. En outre, les conditions-cadres pourraient avoir des effets différents d'une entreprise à l'autre. Les effets hétérogènes des politiques générales sur les entreprises étaient l'un des principaux thèmes du projet DYNEMP de l'OCDE (Crisuolo et al., 2014). L'une des constatations de ce projet a été que, dans de nombreux pays, les politiques ne sont pas correctement orientées vers la croissance des jeunes entreprises innovantes, et favorisent parfois clairement les entreprises historiques.

Les politiques d'innovation produisent des résultats différents sur l'inclusion industrielle et sur l'inclusion territoriale selon la façon dont elles interagissent avec d'autres mesures et conditions-cadres. Plusieurs aspects conceptuels ou procéduraux peuvent finir par orienter les effets des politiques d'innovation vers l'exclusion. Indépendamment de leurs objectifs, il est possible que les politiques aient des résultats différents et contribuent à exclure certains individus ou groupes, et ce en raison de leur conception, qui peut comporter : 1) des procédures d'application longues ou coûteuses avant qu'il soit possible de réaliser des bénéfiques, ce qui nuit aux startups ; 2) des procédures d'application complexes nécessitant un savoir-faire que seules un petit nombre d'entreprises possède ; 3) des avantages liés aux résultats passés, exploitables dans des procédures d'application ultérieures, ce qui avantage les entreprises historiques ; 4) un manque d'information à l'intention des non-initiés sur les programmes d'action existants, ce qui peut réduire la proportion de participants extérieurs ; et 5) des coupes budgétaires influant sur le montant de financement disponible, ce qui peut aboutir à une sélection plus stricte des candidats.

On retrouve le même problème s'agissant de l'inclusion territoriale, car les politiques d'innovation qui visent des secteurs, des enjeux sociaux ou des types d'établissements spécifiques auront, de fait, une dimension géographique susceptible de faciliter ou d'entraver l'inclusion. Certaines règles de programme, telles que le respect de conditions imposées par des fonds régionaux, peuvent aussi renforcer le flux de fonds publics en faveur de l'innovation reçu par les régions les plus en pointe. Bien que, souvent, les débats d'orientation ne tiennent aucun compte de ces aspects, ceux-ci jouent un rôle essentiel dans la façon dont les politiques contribueront à l'inclusion industrielle ou territoriale, car ils tendent à aggraver l'« exclusion ».

Ce problème touche aussi bien les économies avancées que les économies émergentes ou en développement. Il est souvent plus facile et plus simple de déterminer quels sont les facteurs d'innovation les plus importants que de chercher à connaître les facteurs les plus modestes ou les plus récents. En outre, utiliser les résultats passés comme critère (utiliser les publications précédentes pour sélectionner des initiatives d'excellence en recherche, par exemple) est chose facile, mais prévoir la réussite future potentielle est plus difficile et plus risqué. Les problèmes peuvent être plus marqués dans les économies en développement et dans les économies émergentes, car les critères de sélection excluent souvent les acteurs appartenant au secteur informel.

Des politiques complémentaires de soutien de l'environnement d'action dans lequel les entreprises opèrent peuvent être essentielles pour créer les conditions d'une démocratisation

de l'innovation. L'exemple des politiques relatives aux droits de propriété intellectuelle en est une bonne illustration. Ces droits ouvrent des possibilités à différents acteurs, mais ce sont souvent les grandes entreprises qui en font l'utilisation la plus intensive. En effet, les coûts de mise en application constituent un obstacle majeur pour les petites entreprises car ils ne sont pas proportionnels à la taille des entreprises : les honoraires d'avocat, les coûts de gestion et le temps nécessaire pour régler le contentieux peuvent être considérables. La taille des portefeuilles de brevets des entreprises peut aider à éviter des litiges coûteux en permettant le recours à des stratégies de concession réciproque de licences, ce qui, là encore, désavantage les petites entreprises par rapport aux grandes – sans compter que ces dernières peuvent aussi parvenir à des accords plus facilement du fait de contacts répétés avec leurs concurrents (Lanjouw et Schankerman, 2004). Le fait que les petites entreprises soient moins préparées à faire face à des procédures judiciaires vient encore aggraver les choses, en augmentant leur exposition aux procès. Dans le même temps, le manque de capacités à gérer et négocier leurs portefeuilles de propriété intellectuelle impose un coût irrécupérable qui les freine dans l'acquisition de droits de propriété intellectuelle. Il a aussi été démontré que la corruption de l'environnement des affaires compliquait l'acquisition de titres de propriété intellectuelle par les petites entreprises (Paunov, 2014). Enfin, les droits de propriété intellectuelle ne sont utiles aux entreprises que si celles-ci peuvent utiliser les inventions protégées pour produire de l'innovation, ce qui exige des ressources financières que les petites structures ne possèdent pas toujours. En conséquence, sauf à mettre en place des politiques complémentaires, la propriété intellectuelle risque de ne servir que les entreprises les plus grandes. L'importance des effets d'interaction souligne le rôle critique de la mise en œuvre d'une approche intégrant l'ensemble des pouvoirs publics. C'est insuffisant toutefois dans un scénario où les interactions entre les politiques influent sur qui bénéficiera de leur mise en application.

Les crédits d'impôt pour la R-D sont un autre exemple d'instruments susceptibles d'introduire des biais (voir chapitre 6). Les pouvoirs publics disposent de divers outils pour promouvoir la R-D dans le secteur privé. En plus d'accorder des subventions ou des prêts et de fournir des services de R-D, beaucoup usent également d'incitations fiscales. Celles-ci se composent d'abattements, de crédits d'impôts ou d'autres avantages tels que l'amortissement accéléré des investissements dans la R-D. Aujourd'hui, 27 des 34 pays de l'OCDE et un certain nombre d'économies non membres accordent un traitement fiscal préférentiel aux dépenses de R-D et le font de multiples façons. Ce sont les entreprises multinationales qui en profitent le plus, car elles peuvent mettre en place des stratégies d'optimisation fiscale pour maximiser le soutien à l'innovation reçu. Ce phénomène peut fausser les règles de la concurrence et désavantager les jeunes entreprises et celles qui sont présentes uniquement sur le territoire national. Pour remédier au problème, l'Australie, le Canada, la Corée, la France, les Pays-Bas et le Portugal se montrent plus généreux envers les PME qu'envers les grandes entreprises. Lorsqu'elles sont bien conçues, les subventions directes peuvent aussi soutenir les petites entreprises.

Les politiques ont également des effets différenciés selon l'environnement local de l'entreprise, et en particulier selon que les entreprises ont ou non accès aux éléments essentiels à l'innovation (tels que les financements, le capital humain, les connaissances et les infrastructures). L'accès à ces ingrédients fondamentaux peut varier à l'intérieur d'une zone métropolitaine ou d'une région d'un même pays. L'accès à des sources de financement et de connaissances est un prérequis important pour les innovateurs. Les innovateurs de grande taille ont la possibilité d'internaliser certaines de ces sources (par exemple en créant leur propre laboratoire de R-D et en s'appuyant sur des ressources internes pour

soutenir les investissements en faveur de l'innovation). À l'inverse, les petites entreprises font appel à des sources extérieures, car elles ne disposent pas en interne de ressources suffisantes. C'est surtout dans les pays en développement et dans les pays émergents que les conditions-cadres peuvent dresser des obstacles à l'innovation, en particulier pour les petites entreprises et celles qui rattrapent leur retard (Tybout, 2000).

Les efforts de libéralisation ont aussi stimulé l'utilisation des téléphones portables en Inde. L'Afrique, comme l'Inde, a connu une forte croissance du nombre d'abonnés mobiles. Or, les appels vers l'Afrique n'ont pas progressé au même rythme que ceux vers l'Inde. Le trafic international entrant de l'Inde (mesuré en minutes ou en nombre d'appels) était inférieur à celui de l'Afrique en 2003, mais il a augmenté, pour devenir dix fois supérieur en 2011. Dans le même temps, le prix d'un appel vers l'Inde a été divisé par dix. La différence tient au fait que les gouvernements ont choisi soit de laisser le marché fixer les prix des appels entrants, soit d'imposer un prix unique par l'intermédiaire d'un accord officiel. Entre 2003 et 2011, par exemple, les frais de terminaison payés par les opérateurs de télécommunications acheminant les appels des États-Unis vers le reste du monde ont été divisés par deux (de 0.09 USD environ par minute à 0.04 USD). Pour le marché fortement concurrentiel de l'Inde, les tarifs ont chuté, de plus de 0.14 USD à moins de 0.02 USD sur la même période. En Afrique, les tarifs ont augmenté en moyenne, ce qui a limité la demande d'appels vers le continent (OCDE, 2014p).

La politique de développement régional et la politique d'innovation peuvent se renforcer mutuellement de façon à promouvoir l'inclusion territoriale. À l'origine, la politique de développement régional se contentait de transférer les ressources, des régions riches vers les régions pauvres, mais une approche plus axée sur la croissance s'est imposée dans l'ensemble des pays de l'OCDE, avec l'objectif de renforcer globalement la capacité d'innovation nationale, y compris dans les régions moins avancées (OCDE, 2011b). Les politiques de développement régional sont donc susceptibles de compléter les politiques d'innovation pour soutenir plus efficacement l'inclusion territoriale. Les autorités régionales et locales aussi peuvent prendre d'importantes mesures complémentaires afin d'améliorer l'impact des instruments nationaux d'innovation, par exemple en fournissant des services de conseil en matière d'innovation aux entreprises dans un parc technologique financé à l'échelle nationale.

Pour atteindre cet objectif, il faut renforcer les capacités régionales d'action dans le domaine de l'innovation, aussi bien dans les pays de l'OCDE qu'ailleurs. L'Union européenne (UE) a encouragé l'élaboration de stratégies régionales d'innovation pendant de nombreuses années. Dernièrement, elle a financé une plateforme destinée à l'élaboration des stratégies de « spécialisation intelligente ». En fait, il est désormais indispensable de disposer d'une stratégie de ce type pour recevoir des fonds structurels de l'UE, car une part appréciable de ces fonds – en particulier dans les régions de l'UE les plus avancées – est consacrée à l'innovation et au développement des entreprises. Pour renforcer les capacités infranationales et améliorer l'utilisation des fonds d'innovation, on peut aussi instituer un conseil ou un forum pour l'innovation à l'échelle régionale. De l'Afrique du Sud au Danemark, des entités de ce type sont utilisées afin de faire en sorte que les politiques nationales et les initiatives infranationales génèrent de meilleurs résultats en matière d'innovation.

La discussion ci-dessus traitait principalement des incidences de l'environnement d'action sur l'inclusion industrielle, mais la conception même des politiques pourrait tout aussi bien avoir un impact sur l'inclusion industrielle et sur l'inclusion territoriale, avec des effets potentiels sur l'inclusion sociale. Il faudrait chercher à étudier plus précisément si le fait de concentrer l'excellence est effectivement de plus en plus important pour la croissance et l'inclusion – ou, inversement, si les possibilités de démocratisation de

l'innovation, c'est-à-dire d'élargissement de l'accès des individus et des petites entreprises aux activités d'innovation et aux marchés, appuient la croissance et l'inclusion. Des travaux en cours de l'OCDE analysent le lien entre ces caractéristiques de marché des processus de production fondés sur le savoir et les inégalités croissantes que de nombreuses économies de l'OCDE ont connues ces dernières décennies, comme il est décrit dans OCDE 2015j.

Politiques d'innovation inclusive

Comme on l'a déjà noté au chapitre 1, les économies développées et émergentes doivent relancer la croissance et la rendre plus inclusive socialement, en ouvrant des perspectives à différents groupes de la société (OCDE, 2014q). Dans les pays en développement et les pays émergents, il demeure essentiel de lutter contre le haut niveau de pauvreté. L'innovation peut concourir à cet objectif en tant que moteur de la croissance des revenus et de la création d'emplois, ce qui, dans certaines conditions, bénéficiera à tous les membres de la société, qu'ils soient directement ou indirectement concernés. En outre, les innovations destinées spécifiquement aux groupes à faible revenu ou aux groupes exclus (« innovations inclusives ») peuvent considérablement améliorer le bien-être de ces populations.

Les innovations inclusives sont celles qui améliorent le bien-être des groupes les plus pauvres et des groupes exclus. Elles modifient souvent les technologies, les produits ou les services existants pour mieux répondre aux besoins des groupes à faible revenu et à revenu intermédiaire. L'une des méthodes consiste à abaisser le prix unitaire des produits en ne conservant que les fonctionnalités essentielles, mais en maintenant une qualité de base. L'abaissement du prix permet aux groupes à faible revenu d'acheter ces innovations. À titre d'exemple, on citera la Tata Nano (pour les biens), une voiture à bas coût produite en Inde à partir d'un concept réduit à l'essentiel, et le Centre de cardiologie de Narayana Health (pour les services), qui réalise des opérations de chirurgie cardiaque à un prix beaucoup moins élevé grâce à l'uniformisation et à l'utilisation d'une main-d'œuvre moins qualifiée. Le tableau 7.1 donne des exemples. Les innovations inclusives qui font intervenir les groupes exclus non seulement en tant que consommateurs, mais aussi comme participants au processus d'innovation, sont appelées « innovations locales ».

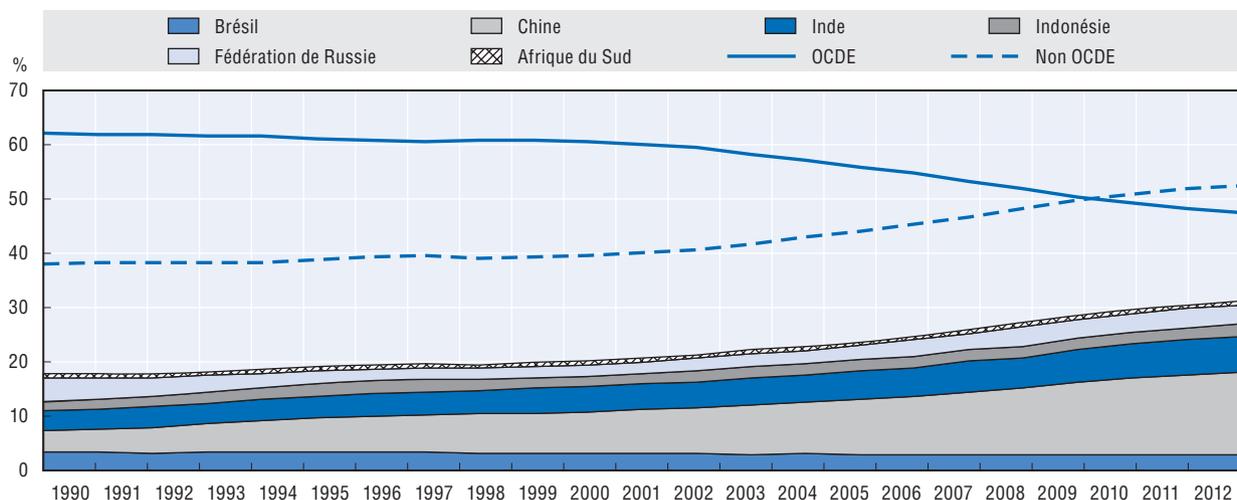
Tableau 7.1. Exemples d'innovations inclusives

Innovation de service		Innovation de produit
<p>Empresas Públicas de Medellín</p> <p>Empresas Públicas de Medellín est une compagnie assurant des services de distribution d'énergie et d'approvisionnement en eau. Les usagers à faible revenu peuvent régler au moyen de cartes prépayées, de façon à utiliser le service de distribution d'énergie en fonction de leur revenu disponible. Les ménages n'ont aucun coût d'installation fixe à payer.</p> <p>Innovation : méthode de paiement à l'utilisation</p> <p>Opérateur : compagnie de services publics</p> <p>Secteur : énergie et eau</p> <p>Pays : Colombie</p> <p>Échelle : 43 000 usagers à faible revenu sont à nouveau raccordés au réseau depuis la mise en œuvre de la carte en 2007.</p>	<p>Hôpital de cardiologie de Narayana Health</p> <p>L'hôpital de cardiologie de Narayana Health réalise des opérations de chirurgie cardiaque et assure d'autres services de soins de santé à moindre coût à destination des populations pauvres. Il s'occupe également de communautés isolées grâce à la télé-médecine.</p> <p>Innovation : <i>uniformisation</i> pour diminuer les coûts. <i>Utilisation des TIC</i> afin de mettre en place des centres de soins de santé dans des endroits isolés pour les communautés rurales pauvres.</p> <p>Opérateur : société privée</p> <p>Secteur : soins de santé</p> <p>Pays : Inde</p> <p>Échelle : 6 200 lits répartis dans 23 hôpitaux de 14 villes (contre 300 lits en 2001).</p>	<p>Pompe d'irrigation MoneyMaker</p> <p>Pompes d'irrigation manuelles à bas coût créées et commercialisées.</p> <p>Innovation : ne nécessitent pas d'électricité ni de carburant pour fonctionner et ont un coût de fonctionnement faible.</p> <p>Opérateur : ONG ayant son siège aux États-Unis (KickStart)</p> <p>Secteur : agriculture</p> <p>Pays : Kenya, Mali, Tanzanie</p> <p>Échelle : les pompes sont distribuées dans les magasins locaux et vendus à d'autres ONG pour être diffusées à plus grande échelle dans les trois pays.</p>

Sources : Suárez Franco, C.F. (2010) for Empresas Públicas de Medellín ; Kothandaraman, P. et S. Mookerjee (2008) et www.narayanahealth.org pour Narayana Health ; OCDE (2013) et www.kickstart.org pour la pompe d'irrigation MoneyMaker.

Aujourd'hui, les possibilités de développement à plus grande échelle des innovations inclusives sont plus nombreuses qu'auparavant : la richesse croissante des économies émergentes engendre une augmentation de la demande pour ce type d'innovations, car le pouvoir d'achat de segments plus larges de la société progresse, mais pas assez toutefois pour leur permettre d'accéder aux mêmes produits que ceux proposés aux ménages des pays développés. Les pays du groupe BRIICS – Brésil, Fédération de Russie, Inde, Indonésie, Chine et Afrique du Sud –, et notamment la Chine et l'Inde, gagnent en importance, car leur marché représente une part croissante dans l'économie mondiale (graphique 7.5).

Graphique 7.5. **Augmentation continue de la part des pays non membres de l'OCDE dans l'économie mondiale**



Source : OCDE (2014), *Perspectives du développement mondial 2014*, http://dx.doi.org/10.1787/persp_glob_dev-2014-fr.

Plusieurs grandes sociétés multinationales accentuent leurs efforts de développement d'innovations inclusives, en particulier pour répondre aux besoins d'une classe moyenne en expansion dans les économies émergentes. Des sociétés telles que Siemens ont mis sur pied des projets de recherche poursuivant l'objectif SMART (simple, facile à entretenir, abordable, fiable et commercialisable rapidement) afin de lancer des produits de qualité à bas coût. On citera, par exemple, un dispositif de surveillance du rythme cardiaque fœtal qui ne fait pas appel à la technologie coûteuse des ultrasons (Siemens, 2011). Prahalad et Hart (2002) ont popularisé la notion de débouchés au « bas de la pyramide ». On peut se demander si cette nouvelle dynamique de marché aura une véritable incidence sur les plus pauvres, mais les débouchés que représentent les classes moyennes en expansion sont indubitablement une réalité. Les innovations destinées à ce marché pourraient également profiter aux économies de l'OCDE les plus pauvres.

Les approches d'innovation inclusive appellent à juste titre une action des pouvoirs publics, car les innovateurs sur le terrain sont souvent exposés à divers types de défaillances du marché. Obstacles à l'information sur les besoins des clients, problèmes d'infrastructure et manque d'accès au crédit peuvent contribuer à « pénaliser » la pauvreté : le coût de l'approvisionnement des pauvres est supérieur à celui de l'approvisionnement des marchés à revenu plus élevé (Mendoza, 2011). En outre, de nombreuses innovations inclusives font intervenir des services publics (éducation, santé, transport, etc.) dont les pauvres se retrouvent souvent exclus. L'État est donc une partie prenante essentielle, non seulement parce qu'il fournit des biens publics, mais aussi parce qu'il les réglemente.

L'un des défis majeurs de l'innovation inclusive est de parvenir à une échelle suffisante. L'échelle d'une innovation dépend de la segmentation du marché ou de la situation géographique des consommateurs. Cette dernière peut être déterminante (pour les activités agricoles, par exemple) non seulement pour améliorer les techniques de production locale, mais aussi pour les adapter à des contextes ruraux particuliers. Compte tenu du revenu et du nombre des consommateurs potentiels, les innovateurs classiques peuvent avoir plus de facilité à atteindre une échelle de production et une standardisation des produits que les innovateurs inclusifs (car l'agriculture joue un rôle moindre et les spécificités locales ont moins d'incidence sur des produits dont les pauvres n'ont généralement pas besoin). En revanche, il est possible que les innovateurs inclusifs rencontrent des problèmes de coûts que les services fondés sur les TIC (notamment) peuvent contribuer à régler. En effet, les économies d'échelle générées par l'expansion de services fondés sur les TIC sont souvent très faibles.

En l'absence de statistiques représentatives, les données recueillies jusqu'ici semblent indiquer que peu d'innovations inclusives ont été développées à grande échelle. Le type d'innovation devient un facteur déterminant lorsqu'il s'agit de passer à une échelle supérieure. La marge d'évolution avant d'atteindre l'échelle maximale dépend fortement de la demande – qui sera assez faible pour des produits localisés, mais pourra concerner des millions de consommateurs dans le cas de services ayant une couverture plus vaste, tels que la banque mobile. De plus, la transposition à plus grande échelle de chaque produit n'est pas une nécessité absolue : le processus même de conception d'innovations locales pour répondre aux besoins propres à un lieu peut soutenir un marché peu étendu par nature, tout en contribuant à réduire la pauvreté.

Parmi les innovations inclusives transposées à plus grande échelle avec succès figurent les téléphones portables et certains services mobiles (tels que M-PESA), plusieurs initiatives de microcrédit ainsi que les projets Jaipur Foot, Fuel from the Fields et Narayana Health. Ce succès tient à plusieurs raisons.

- Le produit répondait à une **forte demande**, comme le montre le consentement à payer des pauvres pour ces services. Les téléphones portables, par exemple, ont été adoptés même là où la fourniture d'électricité posait problème, car les besoins de communication étaient considérables. En 2013, on dénombrait 89.4 abonnements mobiles pour 100 habitants dans les pays en développement (UIT, 2014).
- Les innovateurs performants **ont investi pour acquérir une compréhension approfondie des besoins des pauvres**, ce qui peut se faire en associant directement ces derniers aux processus d'innovation.
- L'**élaboration de modèles économiques rentables** a été une priorité. Ce processus implique souvent de multiples itérations afin de déterminer les chances de réussite, ce qu'on pourrait qualifier de « **réflexion imaginative** ». Les **stratégies innovantes de tarification et de financement** ainsi que les processus d'entreprise modifiés se sont aussi révélés cruciaux. De façon générale, le principal critère a été la réduction des coûts, mais d'autres facteurs (dont la garantie de la qualité des produits et de l'utilité de l'application) ont également été déterminants. La recherche du meilleur rapport coût-efficacité et du profit a souvent servi de fondement aux initiatives fructueuses.
- Un **environnement réglementaire favorable** et l'expérimentation de différentes approches ont, dans bien des cas, joué un rôle crucial. Ainsi, les partenariats public-privé (pour la tablette Aashkar en Inde, par exemple) ont été utilisés pour soutenir la mobilisation des

communautés pauvres en Inde et en Afrique du Sud. Au Kenya, le succès de M-PESA n'aurait pas été possible sans une réglementation permettant à ce service de se développer comme il l'a fait.

- **Les initiatives entrepreneuriales privées** ont été déterminantes dans la transposition des innovations à plus grande échelle. Des sociétés privées (Nokia et Motorola, par exemple) ont adapté leurs combinés téléphoniques aux pays en développement, tandis que la participation de banques commerciales donnait aux établissements de microcrédit un coup d'accélérateur substantiel. D'autres acteurs – en particulier les organisations non gouvernementales (ONG), les organisations à but non lucratif ainsi que les universités ou les établissements publics de recherche – ont souvent apporté des ajustements pour fournir un meilleur produit à un marché plus vaste.
- **L'accès libre aux infrastructures d'information, y compris aux données**, permet d'élaborer des biens et services innovants. Un accès équitable et non discriminatoire peut donc maximiser la valeur économique et sociale des infrastructures d'information.
- **L'utilisation des infrastructures existantes a facilité la transposition des innovations à plus grande échelle.** En effet, certains obstacles ont pu être surmontés grâce aux réseaux d'acheminement (les petits magasins communautaires, par exemple) et aux sources de connaissances qui étaient déjà en place (ONG présentes sur le terrain, par exemple). Fuel from the Fields, une initiative entrepreneuriale locale qui permet de produire du charbon de bois à partir de déchets agricoles, fait appel à des établissements partenaires pour diffuser sa technique et son savoir-faire auprès de diverses communautés (Paunov et Lavison, à paraître).

Le microcrédit – l'octroi de prêts dépassant rarement quelques centaines de dollars des États-Unis – est un cas intéressant, car, contrairement aux autres innovations inclusives, c'est un produit plus éprouvé, longuement expérimenté, qui a réussi à se développer à grande échelle. D'après les estimations, environ 200 millions de personnes dans le monde avaient contracté un prêt auprès d'un établissement de microcrédit en décembre 2010, dont 130 millions vivant dans une extrême pauvreté – c'est-à-dire avec moins de 1.25 USD par jour, ou au-dessous d'un niveau inférieur de moitié au seuil national de pauvreté (Maes et Reed, 2012). Le marché du microcrédit, estimé entre 60 milliards USD et 100 milliards USD en 2013, répond à environ 20 % de la demande de crédit des pauvres à travers le monde (SFI, 2013). Parmi les divers établissements de microcrédit, le modèle de Grameen est assez répandu, la Grameen Bank comptant plus de 8.37 millions de membres en 2012 (Grameen Bank, 2013). Le microcrédit est intéressant aussi car il facilite l'adoption des innovations inclusives.

Le succès du modèle du microcrédit repose sur une mobilisation permanente pour fournir des services de crédit viables à des clients pauvres géographiquement dispersés et isolés. Contrairement aux groupes à revenu élevé, ces personnes n'ont généralement pas de garanties ni d'historique de crédit, et peuvent même parfois ne pas avoir de documents prouvant leur identité. Pour éviter l'aléa moral, les établissements de microcrédit ont dû trouver des solutions différentes des approches classiques (prêts fondés sur des garanties, par exemple) pour faire en sorte que les emprunteurs ne soient pas incités à se soustraire à leur obligation de remboursement. Le fait de permettre aux membres d'un groupe à faible revenu d'accéder au crédit en étant conjointement responsables du remboursement a été une solution déterminante. Une autre solution a consisté à fournir des incitations dynamiques – par exemple, la promesse de se voir prêter des sommes plus importantes ultérieurement à la condition que les prêts initiaux aient été remboursés en temps voulu.

Les innovations inclusives apportent la preuve que l'innovation peut réellement améliorer le bien-être des groupes à faible revenu et des groupes exclus. Les nouvelles technologies, notamment les TIC, ont multiplié les possibilités de mise au point d'innovations inclusives. En particulier, le fait que le secteur privé s'intéresse aux groupes à revenu intermédiaire toujours plus nombreux dans les économies émergentes ouvre des perspectives de transposition à plus grande échelle des innovations inclusives, et ce malgré les nombreuses difficultés auxquelles ces innovations se heurtent – du manque de financement et de connaissances techniques des innovateurs locaux au déficit d'information sur les besoins réels des consommateurs en ce qui concerne les innovateurs inclusifs. L'action des pouvoirs publics joue un rôle dans l'instauration d'un environnement propice à la montée en puissance des innovations inclusives, potentialisant ainsi une créativité inspirée du marché afin de remédier aux problèmes de développement de manière plus efficiente.

La coopération multidimensionnelle est extrêmement importante pour que les politiques parviennent à soutenir les innovations inclusives. Du fait qu'ils s'apparentent à des services publics, les produits nécessitent une coordination interinstitutionnelle au sein des administrations. Pour remédier aux défaillances du marché, il est en outre crucial de faire appel à divers acteurs : établissements publics de recherche et universités, secteur privé, banques et autres établissements de financement et organismes non gouvernementaux. Enfin, il est essentiel que les groupes à faible revenu et les groupes exclus soient associés au processus d'innovation et que leur participation ne soit pas marginalisée. Non seulement cette participation réduit les risques de faible adoption du produit, mais elle favorise aussi l'appropriation de celui-ci par les communautés concernées. Ces aspects sont souvent déterminants dans la diffusion de l'innovation inclusive. Des programmes tels que la politique de la Colombie en matière d'innovation sociale visent à associer une communauté plus large (pour plus d'informations, voir Paunov et Lavisov, à paraître).

Par ailleurs, il est indispensable de s'attaquer aux problèmes de financement, car ceux-ci demeurent importants malgré la croissance considérable du secteur de l'« investissement d'impact » ces dernières années (Koh, Karamchandani et Katz, 2012). Plusieurs pays dont l'Inde et l'Afrique du Sud ont examiné la possibilité de créer un soutien financier spécifique pour les initiatives d'innovation inclusive. La Chine ne dispose pas de fonds réservé à cet effet, mais le Fonds spécial destiné au Programme scientifique et technologique pour le bien-être public a soutenu 23 projets comprenant diverses innovations inclusives dans des domaines tels que la santé, l'écologie ou la sûreté publique (CASTED, 2014).

Donner accès à la connaissance et au savoir-faire technique peut être un moyen déterminant de soutenir les innovations locales. L'une des façons de faciliter cet accès consiste, pour les administrations, à inciter les universités et les établissements publics de recherche à aider les innovateurs locaux. Il est également possible de soutenir les organismes intermédiaires qui font le lien entre les centres d'innovation officiels (les établissements publics de recherche, les universités) et les gens sur le terrain. Pour passer à une échelle supérieure, il est en outre essentiel de développer les liens entre les innovateurs et les sociétés du secteur privé et entre les innovateurs locaux eux-mêmes. L'exemple le plus connu d'organisme intermédiaire efficace est le *Honey Bee Network* en Inde. Par ailleurs, dès 1986, le ministère chinois des Sciences et Technologies a lancé le programme Spark, qui vise à transférer et à diffuser les sciences et les technologies dans les grandes régions rurales du pays, au moyen de fonds de subvention et de cours de formation aux technologies à l'intention des agriculteurs, et par la résolution des problèmes technologiques locaux grâce au savoir-faire d'instituts de recherche.

Enfin, les prix et les instruments connexes peuvent être particulièrement utiles pour attirer l'attention sur des initiatives d'innovation inclusive et pourraient à ce titre jouer un rôle bien précis. Entre autres exemples, on citera le défi du G20 sur l'innovation inclusive des entreprises (*Challenge on Inclusive Business Innovation*), un concours mondial destiné à repérer des « entreprises utilisant des méthodes innovantes, évolutives, reproductibles et commercialement viables pour atteindre les populations à faible revenu dans les pays en développement ». Ce concours a reçu 167 candidatures entre novembre 2011 et février 2012, dont la moitié provenait du secteur agricole, les secteurs du commerce de détail, du logement, de la santé et de l'éducation se partageant l'autre moitié. En outre, un prix pour une innovation abordable et inclusive, délivré conjointement par l'Inde et l'UE, est en cours d'élaboration par le Conseil national indien pour l'innovation, le Département indien des sciences et technologies et une délégation de l'UE. Ce prix récompensera les initiatives d'innovation inclusive issues d'une collaboration entre des organisations ou des individus indiens et européens, et soutiendra le développement des innovations lauréates (pendant leur phase d'incubation ou de transposition à plus grande échelle, selon le degré de maturité) (NInC, 2013).

On trouvera ci-après quelques conclusions à l'intention des pouvoirs publics sur les mesures susceptibles de favoriser l'innovation inclusive.

Principaux messages pour le soutien de l'innovation inclusive

Les pouvoirs publics peuvent aborder la question de l'innovation inclusive par de multiples voies. Les moyens suivants se sont avérés particulièrement pertinents :

- Tirer parti des technologies avancées et des TIC – surtout, mais pas uniquement, la téléphonie mobile –, car elles peuvent servir de tremplins pour de nombreux services.
- Associer les organismes intermédiaires – y compris les ONG ou les universités – qui font le lien avec les groupes d'utilisateurs et « transposent » les innovations inclusives.
- Élaborer des mécanismes de financement des initiatives d'innovation inclusive et mettre en place des prix pour encourager ces initiatives.
- Associer des ministères qui ne sont pas directement chargés de l'innovation. L'innovation inclusive relève souvent d'autres ministères, qui se consacrent à la lutte contre la pauvreté, au développement rural et à des questions précises dans les domaines de l'éducation, de la santé ou des infrastructures.
- S'attaquer aux problèmes réglementaires qui se font jour lorsque des entrepreneurs cherchant à répondre aux besoins de groupes à faible revenu poursuivent un objectif qui n'est ni purement lucratif ni purement social.
- Intégrer clairement les politiques d'innovation inclusive dans le programme général d'action pour l'innovation, afin d'unir en un même objectif la croissance et l'inclusion.

7.3. Encouragement de l'innovation dans la santé

Le défi de l'innovation dans la santé

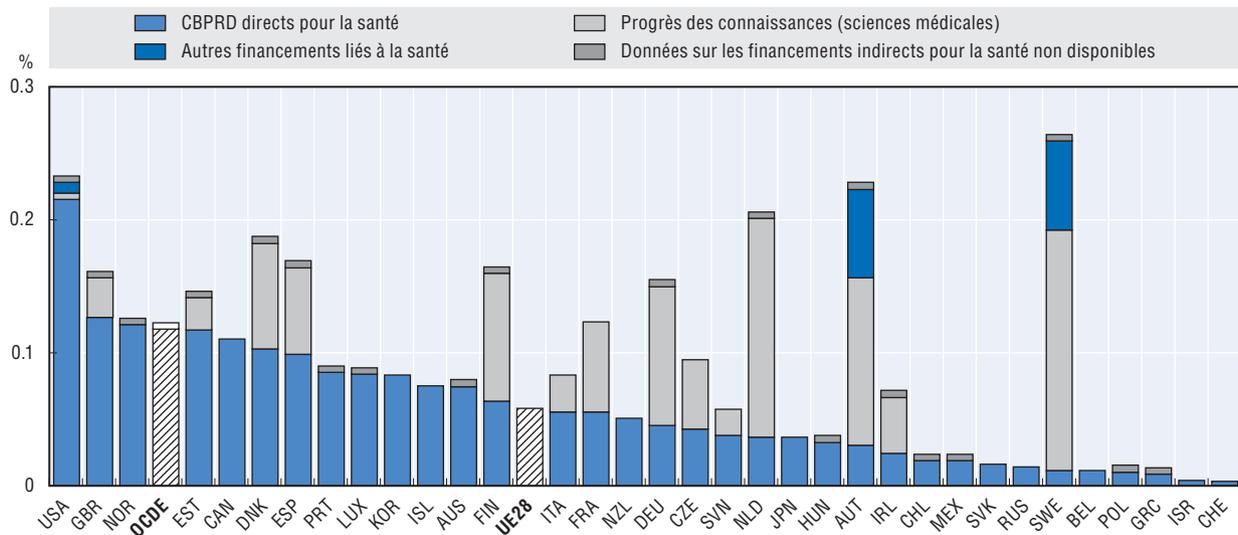
Le chapitre 1 a déjà mis en évidence la contribution essentielle de l'innovation dans la santé à l'amélioration du bien-être et du niveau de vie. L'innovation dans la santé est un processus interactif et distribué, qui se déroule en plusieurs phases : 1) détermination du besoin ; 2) R-D ; 3) commercialisation ; 4) mise en œuvre ; et 5) diffusion. On appréhende de plus en plus souvent ces phases comme étant circulaires, itératives et fortement interdépendantes – contrairement à la conception classique d'un processus graduel

et linéaire. L'innovation dans la santé est étroitement liée à la fourniture, à l'adoption et à l'utilisation de nouveaux traitements : le retour d'information des acheteurs, des fournisseurs et des patients est essentiel dans l'élaboration du processus d'innovation.

L'innovation dans la santé est une entreprise complexe et coûteuse, qui fait intervenir de multiples acteurs des secteurs public et privé. À chaque stade du cycle d'innovation, de nombreux facteurs sociaux et économiques sont susceptibles d'influer sur le développement, l'adoption ou la diffusion de nouvelles technologies en matière de santé. Plusieurs études menées dans la zone OCDE ont décelé d'importants goulets d'étranglement dans ce cycle et ont défini des stratégies pour y remédier. Les détails varient, mais les obstacles présentent des caractéristiques similaires d'un pays à l'autre. L'innovation en matière de prévention, de thérapie et de soins de santé dépend d'avancées techniques et scientifiques (incertaines) ; fait intervenir de multiples acteurs ; nécessite des engagements financiers considérables, une grande prise de risques et des délais importants ; et est très réglementée. En outre, la fourniture de soins de santé est souvent considérée comme un bien public, voire comme un droit dans certains pays.

L'État a un rôle essentiel à jouer : dans le financement de la recherche fondamentale et de la recherche clinique (graphique 7.6) ; dans la réglementation en matière de sécurité et d'efficacité ; dans la détermination des disponibilités, de l'équité et de l'accès ; et, souvent, dans la tarification ou le remboursement des produits et services de santé. Entre autres questions importantes, les décideurs publics doivent se demander si le système d'innovation fournit les innovations dont les patients ont le plus besoin et quels sont les coûts qui y sont associés. L'opinion publique a une grande importance en matière d'innovation dans la santé, et l'on trouve de nombreux exemples de pressions exercées par les citoyens sur les politiques publiques de santé (pour faciliter l'accès à la santé, maintenir les produits ou les services à un prix abordable, ou encore alourdir ou alléger le poids de la réglementation).

Graphique 7.6. **Financement public de la R-D liée à la santé, 2012**
(en pourcentage du PIB)



Notes : CBPRD = crédits budgétaires publics de R-D. Les CBPRD directs pour la santé comprennent les fonds publics consacrés principalement à l'objectif socioéconomique de protection et d'amélioration de la santé humaine. Le progrès des connaissances correspond à la part de la R-D non orientée et aux fonds généraux des universités consacrés à la R-D dans les sciences médicales (estimation de la part de la R-D dans ce domaine financée par la dotation globale accordée aux universités par les pouvoirs publics). Les autres financements liés à la santé sont des estimations ad hoc de l'OCDE fondées sur des sources nationales et intègrent le soutien à la R-D dans les hôpitaux ou des domaines connexes exclus des CBPRD.

Source : OCDE (2013g), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013*, http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-fr.

La présente section ne donne pas un aperçu complet de l'ensemble des politiques et des défis relatifs à l'innovation dans la santé. Elle met plutôt en évidence les constatations issues de certains travaux récents de l'OCDE sur la contribution de l'innovation à l'amélioration des résultats en matière de santé et sur les politiques susceptibles d'aider à obtenir ces résultats. La section traite de cinq domaines qui ont fait l'objet de travaux récents, à savoir : 1) l'innovation et les enjeux mondiaux de la santé ; 2) les nouvelles approches d'optimisation du rôle des technologies modernes dans le développement de médicaments ; 3) le rôle des données massives aussi bien dans les soins que dans le développement de traitements plus efficaces ; 4) le rôle des TIC ; et 5) les questions relatives au paiement pour l'innovation.

Relever le défi de la santé

Améliorer la santé de la population mondiale représente un défi majeur pour les pouvoirs publics, défi qui impose d'agir tant à l'échelle nationale qu'internationale. Au cours des prochaines décennies, l'innovation – technique, sociale et organisationnelle – jouera un rôle décisif dans la fourniture de produits et services de soins de santé plus personnalisés, plus prédictifs et plus préventifs, et transformera radicalement la manière dont la médecine et les soins de santé sont pratiqués.

Les défis liés à la santé, mesurés à l'incidence de maladies chroniques telles que le diabète, l'obésité et la démence, sont de plus en plus nombreux dans les pays développés comme dans les pays en développement. Face à cette problématique, les pouvoirs publics tentent à la fois de contrôler les coûts des traitements et de définir de nouvelles stratégies dans les domaines de la prévision et de la prévention. Le vieillissement de la population a occasionné une augmentation des maladies chroniques et accentué les pressions subies par les systèmes de santé au niveau des coûts et de la prestation des soins, ce qui contraint les pouvoirs publics à rechercher de nouvelles solutions pour faire face aux prises en charge de longue durée. Dans le même temps, des maladies infectieuses telles que le VIH/sida, le paludisme, la tuberculose et les infections des voies respiratoires inférieures demeurent une menace pour une grande partie de la population mondiale. De nouvelles menaces sanitaires à l'échelle planétaire, telles que la multiplication des bactéries résistantes aux antibiotiques, les souches extrêmement contagieuses de virus de la grippe ainsi que la récente crise Ébola, conjuguées à une forte mobilité de la population, font réapparaître le spectre des pandémies. Dans ce contexte difficile, le coût des soins de santé ne cesse d'augmenter et représente une part croissante du PIB, créant une situation qui risque de ne pas être tenable à long terme tant sur le plan politique qu'économique.

Il est toutefois possible d'améliorer considérablement l'efficacité de nos systèmes de santé et la santé de la population mondiale en mettant à profit les résultats des découvertes scientifiques récentes et en s'appuyant sur l'investissement public dans la R-D liée à la santé (graphique 7.6). La médecine génomique, apparue à la suite du séquençage du génome humain, porte la promesse d'un véritable bouleversement de l'innovation dans la santé, grâce à une meilleure compréhension des mécanismes de la vie et à une médecine de plus en plus pratiquée au niveau moléculaire. Le séquençage du génome humain a pris dix ans et a coûté 3 milliards USD. Depuis, le prix du séquençage a diminué rapidement jusqu'à son niveau actuel, à savoir environ 1 000 USD par génome, et des génomes entiers peuvent être séquencés en une journée. La compréhension des génomes et de leur interaction avec les facteurs environnementaux ainsi que l'utilisation de technologies émergentes dans la pharmacogénomique et la biologie des systèmes, par exemple, permettront peut-être des diagnostics et des interventions thérapeutiques plus prompts et plus précis, c'est-à-dire la pratique d'une médecine de précision.

Les dossiers médicaux électroniques et les bases de données biomédicales (telles que les biobanques humaines et les bases de données sur la recherche génétique) sont autant d'exemples d'innovations conçues pour réduire les coûts, accroître l'efficacité et optimiser l'utilisation des résultats de la recherche. Des thérapies et des diagnostics entièrement nouveaux sont en cours d'élaboration au moyen de technologies fondées sur les cellules-souches, les nanotechnologies et la biologie de synthèse.

Nouveaux modèles d'innovation dans la santé et gestion des connaissances

Compte tenu des progrès scientifiques et technologiques rapides accomplis dans les sciences du vivant, de la complexité et de l'hétérogénéité des connaissances dans les domaines et sous-domaines de l'innovation en matière de santé, et de la nécessité de réunir de gros volumes de données scientifiques et cliniques, il est particulièrement difficile d'atteindre l'interopérabilité et le regroupement des connaissances nécessaires pour tirer pleinement profit de tous les avantages de la base de connaissances existante.

De nouveaux modèles d'innovation dans la santé et de gestion des connaissances sont nécessaires pour atteindre un certain nombre d'objectifs :

- soutenir une innovation plus radicale et augmenter l'efficacité de la recherche en collaboration
- accélérer la montée en puissance de la recherche, des milieux universitaires vers l'industrie, pour parvenir au chevet des patients
- augmenter l'efficacité du développement thérapeutique et s'attaquer aux besoins médicaux non satisfaits et aux modes de traitement, comme les diagnostics à forte valeur ajoutée, les traitements antibiotiques et les maladies infectieuses négligées.

L'évolution des modèles économiques dans le secteur pharmaceutique dépend des progrès technologiques, des besoins médicaux et des contraintes économiques. Pour combler l'écart d'innovation, le secteur pharmaceutique se lance à présent dans des modèles de recherche en collaboration afin de gagner en souplesse et d'accroître la production de traitements tout en restant compétitif. L'objectif global de ces activités de mise en commun des connaissances et des technologies entre les sociétés pharmaceutiques et les milieux universitaires est d'accroître l'efficacité des recherches préclinique et translationnelle en mobilisant l'intelligence mondiale, en évitant la redondance et, au final, en transposant plus rapidement la masse croissante de données biologiques en réserve de découvertes de médicament. Or, l'un des problèmes réside dans les incitations financières à faire passer les nouvelles technologies biomédicales de la recherche théorique à l'utilisation industrielle. Des mesures sont nécessaires pour renforcer le partage de l'information, accroître la flexibilité et fournir aux investisseurs des incitations suffisantes à prendre des risques. Pour faire face aux priorités de la santé publique, il faudra également développer de nouvelles méthodes de financement de la R-D, comme des émissions obligataires ou une meilleure utilisation des programmes caritatifs, de manière à soutenir l'innovation dans le domaine de la santé. Les pouvoirs publics doivent approfondir leur connaissance des possibilités qui s'offrent à eux et de leurs avantages respectifs.

Les pouvoirs publics et les entreprises ont un objectif commun : réduire le coût de la mise au point de médicaments en rationalisant les essais cliniques pour limiter leur ampleur et leurs délais². Il convient donc de prendre des mesures pour simplifier, coordonner et traiter les autorisations nécessaires à l'organisation d'essais cliniques ainsi que pour harmoniser et normaliser les conseils dans ce domaine, pour concevoir des contrats types et pour élaborer des systèmes d'alerte rapide en cas de problème. On peut y parvenir en favorisant des échanges précoces entre les autorités de réglementation et les entreprises, de manière à contribuer à

la définition de nouveaux paramètres valides sur le plan clinique (marqueurs biologiques indispensables pour une médecine personnalisée, pratique clinique et bases de données génétiques) pour améliorer les essais. Les échanges entre les autorités de réglementation et les acteurs du secteur peuvent aider à : créer des filières réglementaires stables, prévisibles et transparentes ; améliorer la validation des marqueurs biologiques et préparer le terrain à l'approbation des autorités ; relever le défi de la médecine personnalisée et des traitements ciblés ; étudier des méthodes de conception des essais cliniques de nouvelle génération ; et protéger les nouvelles stratégies de partage des connaissances et des risques.

L'évolution vers des traitements plus efficaces et plus sûrs, adaptés aux individus, peut être encore facilitée par un recours plus important aux marqueurs biologiques pour prendre la décision de poursuite ou d'abandon des recherches plus tôt dans le processus et pour définir plus précisément les pathologies aux niveaux moléculaire et génétique. La mise au point de biomarqueurs de diagnostic précis et fiables est étroitement liée aux progrès des technologies de recherche. Les bailleurs de fonds et les organismes de paiement (État et mutuelles notamment) doivent mieux comprendre les avantages et les inconvénients (c'est-à-dire le rapport coût-efficacité) de l'utilisation des marqueurs biologiques comme outils de diagnostic pour élaborer leurs plans de paiement et de remboursement. Le renforcement de la médecine fondée sur des preuves scientifiques et l'utilisation de nouveaux dispositifs de diagnostic nécessitera d'éduquer les médecins et les prestataires de soins de santé et de leur donner une formation statistique pour qu'ils puissent comprendre les tests et les résultats. Il faudra également expliquer l'utilité clinique des marqueurs biologiques sur le lieu de délivrance des soins, car cela peut influencer sur le processus de soins et l'efficacité de la mise en œuvre.

Il pourrait être utile de concevoir des outils, cadres et processus d'évaluation des nouvelles technologies de recherche et de soins de santé, afin de saisir certains de leurs aspects, comme le rapport coût-efficacité et la rentabilité des investissements. L'évaluation pharmaco-économique devrait permettre d'obtenir des résultats optimaux sur le plan social en envoyant aux industriels des signaux plus clairs quant aux innovations les plus prisées, suscitant ainsi les types et les niveaux corrects d'investissement dans la R-D. Elle peut aussi être utilisée pour créer des incitations économiques à l'investissement dans les traitements de maladies rares et complexes, qui ont une taille de marché limitée et qui présentent un risque élevé d'échec et de perte financière. La réponse à apporter aux défis mondiaux a donné naissance à de nouvelles stratégies en matière de coopération entre entreprises, d'accès à la propriété intellectuelle et d'utilisation des droits y afférents, et de mécanismes de financement. Ces stratégies complètent les programmes traditionnels de développement sans les concurrencer. Étant donné qu'il est impossible d'utiliser un seul instrument (partenariats public-privé pour le développement de produits, garanties de marché, prix) pour résoudre tous les problèmes, les pouvoirs publics doivent mieux appréhender les différentes combinaisons de stratégies possibles pour atteindre des objectifs différents. On pourrait exploiter des cas représentatifs de façon à développer une stratégie d'innovation moins coûteuse dans le domaine des soins de santé. Les pouvoirs publics devraient tirer les leçons de ces stratégies innovantes destinées à relever les défis mondiaux liés à la santé, afin de tenter de les appliquer plus généralement à l'innovation dans la santé.

L'intégration et la cohérence des politiques de l'innovation dans des domaines telles que la santé, les sciences, le développement, les échanges et l'industrie apporteraient une aide précieuse pour faire face aux priorités de la santé publique. Il s'agit toutefois d'une tâche difficile, notamment en raison des obstacles institutionnels à la coopération lors de l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques publiques. Les pouvoirs publics

souhaiteront peut-être aussi encourager un rôle plus actif des patients et de leurs organisations dans la politique de l'innovation et dans l'élaboration de l'action publique relative aux essais cliniques et à l'accès aux nouveaux produits. Les patients représentent des sources importantes d'innovation, qui restent sous-exploitées. De nouveaux modes de communication et de constitution de réseaux entre les systèmes de santé, les usagers et les acteurs de l'innovation sont en train d'apparaître ; ils pourraient permettre d'aboutir à une meilleure adéquation entre les objectifs mondiaux en matière de santé et les investissements dans la R-D. Les pouvoirs publics doivent donc s'attacher à mieux les comprendre.

L'adhésion et la confiance de l'opinion publique sont essentielles à l'adoption des innovations et à leur diffusion. Les tests et services s'adressant directement aux consommateurs sont de plus en plus nombreux et aucun consensus ne se dégage sur la nécessité ou non d'un contrôle et d'une gouvernance ni sur leurs modalités. Les pouvoirs publics doivent donc mener une réflexion plus poussée à ce sujet. Il est indispensable d'établir des politiques claires quant à la confidentialité et à la sécurité des données personnelles pour une large gamme de technologies dans le domaine de la santé (génétique et génomique, dossiers médicaux électroniques, etc.). L'opinion publique se préoccupe également de l'égalité d'accès. L'État a un rôle central à jouer pour parvenir à trouver un équilibre entre les droits des individus et les priorités de la santé publique / de la recherche.

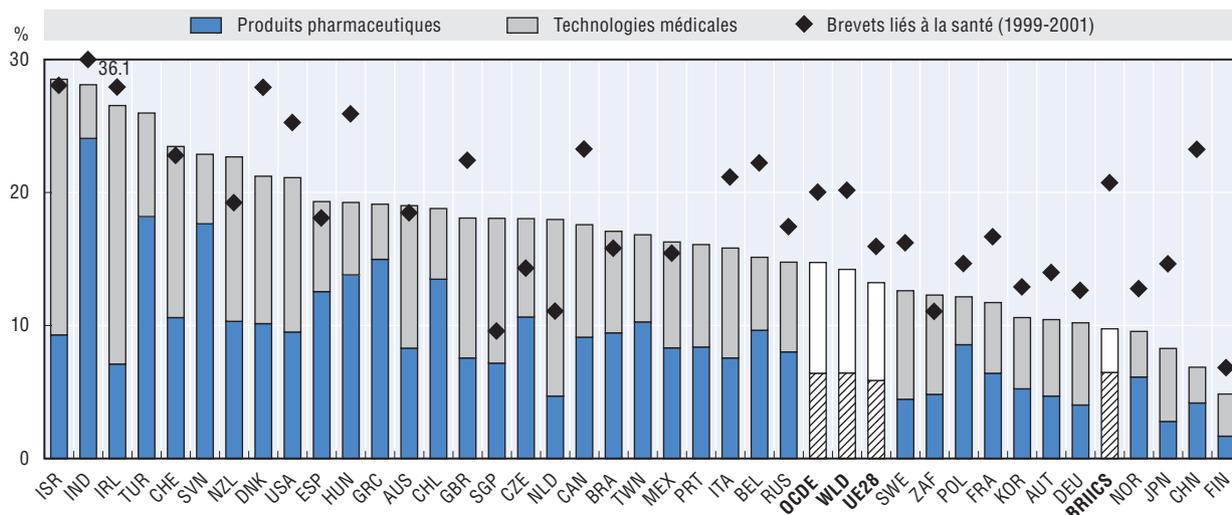
De la recherche biomédicale au développement des médicaments

Les systèmes de découverte et de développement des médicaments évoluent rapidement en réponse à la diversification et à la mondialisation des parties prenantes, au besoin de ressources très coûteuses et à la dépendance accrue à l'égard de l'innovation fondée sur les données. Les systèmes traditionnels de R-D ont pâti d'une baisse de la productivité et d'une augmentation continue des coûts, même si l'innovation mesurée par le nombre de dépôts de brevet est demeurée relativement robuste (graphique 7.7). Le taux d'abandon de molécules en cours de développement est resté élevé pour les indications thérapeutiques complexes, et ce malgré de nouvelles technologies prometteuses dans la découverte de médicaments et la recherche préclinique. Pour le marché, la réserve de molécules à l'étude dans des domaines tels que les troubles du système nerveux central est perçue comme insuffisante, et ce problème se conjugue à un certain nombre de fusions et d'acquisitions dans le secteur pharmaceutique. En bref, il règne une incertitude quant à la future structure du secteur des biotechnologies de la santé et de la pharmaceutique. Parmi les facteurs d'évolution des stratégies commerciales de l'innovation dans la santé, on citera :

- la baisse de productivité de la R-D innovante et l'incertitude réglementaire
- les possibilités qu'offrent les technologies et le développement des connaissances scientifiques médicales, y compris la détection et le traitement potentiel des troubles génétiques
- la reconnaissance de l'utilité des médicaments préventifs et des diagnostics compagnons
- l'arrivée de nouveaux acteurs du fait de la mondialisation des capacités de recherche et de l'augmentation du nombre d'entreprises concurrentes issues des économies émergentes
- l'incertitude quant aux évolutions économiques, par exemple en ce qui concerne la délivrance des médicaments de précision, et le rôle des traitements très onéreux dans les systèmes publics de santé
- la nature changeante de la demande et des résultats attendus, en particulier le rôle croissant joué par les organismes de paiement et les organisations de patients.

Graphique 7.7. **Brevets liés à la santé, 1999-2001 et 2009-11**

En pourcentage de la totalité des demandes de brevets en vertu du PCT



Source : OCDE (2013g), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013*, http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-fr, d'après la base de données de l'OCDE sur les brevets, www.oecd.org/sti/inno/basesdedonneesdebrevetsdelocde.htm.

La future structure organisationnelle du secteur biopharmaceutique est un sujet qui suscite un vif débat. Certains voient l'essor des services d'externalisation et de gestion des connaissances comme le début d'un mouvement d'abandon des sociétés pharmaceutiques entièrement intégrées au profit d'un secteur davantage organisé en réseau. D'autres, au contraire, pensent que la complexité du secteur de la santé et la difficulté des décisions portant sur les dépenses d'équipement dans ce secteur annoncent plutôt un retour à une structure plus intégrée verticalement.

La quête de financement aux premières étapes de la recherche et de la transposition, les coûts élevés et la charge administrative que représentent le développement des produits et les approbations réglementaires, les pressions financières dues à la valorisation des entreprises biotechnologiques et pharmaceutiques, ainsi que les contraintes budgétaires publiques sont des constantes de ce secteur. Les problèmes spécifiques sont les suivants :

- coûts sans cesse plus élevés des longs programmes de développement et complexité de la réglementation
- contraintes croissantes pesant sur les dépenses publiques et la rentabilité des capitaux investis
- déficits de financement, de la recherche par exemple, mais aussi manque de fonds disponibles pour certaines maladies / approches
- tentatives d'amélioration de la valorisation des actifs et des entreprises à partir des connaissances qu'elles détiennent.

À titre d'exemple d'initiative cherchant à relever ces défis dans un contexte précis, citons l'atelier organisé récemment par l'OCDE à Lausanne, qui était consacré à la maladie d'Alzheimer et d'autres démences, lesquelles représentent des besoins médicaux non satisfaits liés au vieillissement des populations (encadré 7.8). Cet atelier et les travaux sur le développement intégré entrepris par le Gouvernement britannique montrent qu'il est possible de progresser dans le développement de médicaments, même pour des pathologies complexes telles que la maladie d'Alzheimer, si l'on s'appuie sur des

partenariats public-privé bien conçus et faisant intervenir tous les acteurs concernés, y compris les pouvoirs publics et les autorités de réglementation, les groupes scientifiques consultatifs, les entreprises et les patients (OCDE, 2015c).

Encadré 7.8. Développement de médicaments pour la maladie d'Alzheimer et d'autres démences

La mise au point de nouveaux traitements de la démence dépend de la recherche biomédicale, de la transposition des travaux de recherche en traitements et du développement de nouvelles technologies biomédicales. Les neurosciences translationnelles font le lien entre les neurosciences fondamentales et le développement de nouveaux produits de diagnostic et produits thérapeutiques susceptibles d'améliorer la vie des patients ou d'éviter l'apparition des troubles du cerveau. Les technologies biomédicales émergentes, telles que la biologie de synthèse, les nanotechnologies, la pharmacogénomique et la technologie des cellules-souches, offrent des outils et des techniques permettant de passer du modèle classique de développement des médicaments à un modèle débouchant sur des innovations plus radicales. Cependant, pour concrétiser ces possibilités, la plupart des nouvelles technologies biomédicales doivent encore passer de l'environnement de recherche théorique à une échelle industrielle et à une utilisation clinique.

Au cours des dernières décennies, les principaux moteurs de la découverte et du développement de médicaments ont été les grandes sociétés pharmaceutiques. Il est toutefois devenu impossible de maintenir les processus traditionnels de découverte et de développement de molécules, en raison, entre autres, de méthodes de recherche trop gourmandes en ressources, d'une rentabilité des investissements en recul et d'un déficit chronique de connaissances sur les fondements biomédicaux des maladies. Pour accélérer l'élaboration de nouveaux traitements de la maladie d'Alzheimer et d'autres démences et gérer les risques financiers élevés, les parties prenantes suivent de plus en plus souvent des stratégies de collaboration intersectorielles. Les partenariats public-privé, en particulier, peuvent faciliter la réforme des modèles traditionnels d'innovation en matière de recherche et de santé et l'adoption de stratégies d'innovation plus efficaces (Galea et McKee, 2014). Ces partenariats offrent un environnement neutre et peuvent ainsi contribuer à accélérer la mise au point de traitements efficaces de la maladie d'Alzheimer, en appuyant la mission de chaque partie prenante et en comblant le déficit d'innovation dans les neurosciences – au final, en réduisant le taux d'abandon au stade de la recherche clinique et en diminuant les risques financiers.

Comme les nombreux échecs de la recherche clinique l'ont montré, le développement de médicaments pour la maladie d'Alzheimer demeure une entreprise à haut risque. Les pouvoirs publics, en étroite collaboration avec d'autres parties prenantes, recherchent actuellement de nouveaux mécanismes de financement et de partage des risques pour soutenir la recherche à forte intensité de ressources (Feldman et al., 2014 ; Scott et al., 2014). Pour que l'efficacité thérapeutique se retrouve dans l'efficacité des systèmes publics de santé, on utilise de plus en plus de mesures coût-avantages afin d'évaluer la réglementation et d'autoriser la mise sur le marché des traitements. Cependant, lorsqu'une nouvelle thérapie est introduite sur le marché, l'incertitude demeure souvent quant à sa performance au sein du système public de santé – en dehors des contrôles stricts d'un essai clinique. Pour que le développement de médicaments innovants soit un succès, il faut donc, au-delà des paramètres d'efficacité et de sécurité, envisager d'emblée les coûts de traitement futurs (Foster et al., 2014). Trouver un juste équilibre entre les risques financiers respectifs des producteurs (chercheurs, fabricants) et des acheteurs (mutuelles, patients) pourrait aider à soutenir la recherche innovante, à faciliter l'accès aux médicaments et à favoriser une utilisation rationnelle et la maîtrise des dépenses. Les politiques visant à soutenir la transparence des prix et la mesure de l'efficacité thérapeutique peuvent contribuer à une utilisation optimale et responsable de ressources limitées.

Pour le moment, la probabilité de succès du développement de molécules visant le système nerveux central, et notamment la maladie d'Alzheimer et d'autres démences, est plus faible que dans de nombreuses autres familles de maladies (Tufts Center for the Study of Drug Development, 2014). En général, les médicaments pour le système nerveux central sont plus compliqués à développer que d'autres, parce que les troubles du système nerveux qu'ils doivent soigner sont souvent chroniques et complexes, et que les résultats des

Encadré 7.8. Développement de médicaments pour la maladie d'Alzheimer et d'autres démences (suite)

essais cliniques sont difficiles à mesurer. En outre, il n'est pas possible d'accéder au cerveau pour l'étudier et le traiter, d'où une plus grande difficulté pour élaborer des modèles précis et pour atteindre des cibles thérapeutiques. Le faible taux de succès des essais cliniques, conjugué aux coûts d'investissement élevés, a été pour beaucoup dans la décision d'un certain nombre de sociétés pharmaceutiques et d'organismes de financement de se retirer de la recherche en neurosciences. Néanmoins, des initiatives récentes conduites par des gouvernements, comme les engagements pris par ceux du G7 à l'issue du Sommet sur la démence qui s'est tenu à Londres en 2013 et l'élaboration de plans nationaux de lutte contre les maladies neurodégénératives, ont incité des acteurs publics et privés à prendre diverses mesures pour augmenter les investissements.

Un atelier récent de l'OCDE (OCDE, 2015d) a offert une tribune internationale à toutes les parties prenantes pour qu'elles puissent faire évoluer le modèle mondial de la recherche médicale et de l'innovation en matière de santé pour la maladie d'Alzheimer et d'autres démences. Il a permis de démontrer que la recherche thérapeutique devait s'éloigner de la démence installée pour se recentrer sur les phases précliniques, ce qui demandera des outils de diagnostic adaptés, des essais de conception nouvelle et des procédures réglementaires plus souples. Il sera important d'intégrer les enseignements tirés des essais cliniques (résultats positifs et négatifs) aussi rapidement que possible dans les processus scientifiques réglementaires et dans les procédures réglementaires de qualification des organismes, de façon à pouvoir élaborer des politiques et adopter une réglementation en s'appuyant sur les meilleures bases scientifiques disponibles.

Source : Galea, G. et M. McKee (2014), « Public-private partnerships with large corporations », <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthpol.2014.02.003> ; Feldman, H.H. et al. (2014), « Economic analysis of opportunities to accelerate Alzheimer's disease research and development », <http://dx.doi.org/10.1111/nyas.12417> ; Scott, T.J. et al. (2014), « Economic analysis of opportunities to accelerate Alzheimer's disease research and development », <http://dx.doi.org/10.1111/nyas.12417> ; Foster, N.L. et al. (2014), « Justifying reimbursement for Alzheimer's diagnostics and treatments », <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalz.2014.05.003> ; Tufts Center for the Study of Drug Development (2014), « CNS drugs take longer to develop and have lower success rates than other drugs » ; OCDE (2015c), *Addressing Dementia – the OECD Response* ; OCDE (2015d), « Enhancing Translational Research and Clinical Development for Alzheimer's Disease and other Dementias », <http://dx.doi.org/10.1787/5js1t57jts44-en>.

Vers une meilleure gouvernance des données de santé

Pour les innovateurs de la thérapeutique, les cliniciens, les autorités de réglementation, les gestionnaires de système de santé et les pouvoirs publics, la clé réside dans le fait de disposer de données fiables qui retracent les progrès des patients dans le temps et comprennent des caractéristiques essentielles, telles que le profil génétique, les traitements et les services dispensés dans l'ensemble du système de soins de santé et de prise en charge sociale ainsi que les résultats rapportés par les patients et les résultats constatés, y compris le décès. Des données nettoyées, valides et complètes sur le parcours de soins de santé et les résultats obtenus répondent simultanément aux besoins de découverte et aux besoins d'évaluation, notamment en mettant en évidence les éléments suivants : parcours médicaux optimaux et sujets répondant au traitement de façon optimale ; traitements et parcours de soins d'un bon rapport coût-efficacité ; observance des consignes cliniques et résultats obtenus ; et incidents préjudiciables, erreurs médicales et fraudes. Des voix ont appelé récemment à réunir ce type de données, à l'occasion de plusieurs conférences internationales : un atelier sur la constitution de données pour l'innovation dans le domaine du traitement et de la prise en charge de la démence, organisé à Toronto en septembre 2014 par l'OCDE, l'Institut ontarien du cerveau et l'*Institute for Health Metrics and Evaluation* (OCDE, 2015e) ; une réunion internationale sur les progrès de la science au service de l'amélioration de la santé, organisée par la *Royal Society of Physicians* au Royaume-Uni en octobre 2014 ; et une réunion européenne sur l'amélioration des résultats pour des systèmes de soins de santé viables, tenue en novembre 2014.

De nouvelles possibilités de partenariat public-privé et de collaboration se font jour également en vue de l'élaboration et de l'utilisation de données de santé susceptibles d'être exploitées dans un large éventail d'innovations : approches de la R-D et des essais cliniques plus efficaces, plus rapides et moins coûteuses ; efficacité comparée de traitements existants et nouveaux pour une évaluation plus complète des technologies de santé ; évaluation plus approfondie et exhaustive des dépenses de soins de santé à des fins de planification et de budgétisation ; outils d'aide à la décision clinique permettant que les patients reçoivent d'emblée les soins adéquats au bon moment ; et outils de gestion des soins de santé permettant d'améliorer le vécu des patients et les résultats.

Pour que les énormes avantages liés à l'exploitation, dans ce secteur clé, des données électroniques relatives aux patients puissent être concrétisés, il faut d'abord relever les défis correspondants, notamment : la nécessité de normaliser les données pour accroître la possibilité que les données analysables puissent être partagées à l'intérieur des pays et entre eux ; les investissements dans l'infrastructure de données – y compris les systèmes de dossiers cliniques électroniques et les services de liaison de données – et dans l'amélioration du stockage, du traitement et de l'analyse des données ; et les investissements dans la qualité des données – évaluation de l'utilisabilité, incitations, certification et vérification. Il faut également résoudre les problèmes liés à la qualité des données et aux données manquantes ; les initiatives récentes de grandes entreprises pharmaceutiques pour mettre les résultats (négatifs) des essais cliniques à la disposition des chercheurs sont importantes pour les travaux futurs, mais elles contribuent aussi à éclairer les décideurs publics et les patients.

Cela dit, les problèmes qui tendent à ralentir l'exploitation des données de santé à des fins d'innovation tiennent à la façon dont ces données sont régies. Il est nécessaire d'établir des cadres de gouvernance qui maximisent les avantages, pour la société, de l'utilisation des données de santé tout en réduisant le plus possible les risques, pour les individus, d'un emploi abusif de ces données. Parmi les dommages que cet emploi abusif pourrait causer, citons le vol d'identité, la discrimination en matière d'assurance maladie ou d'emploi, la stigmatisation et les préjudices affectifs, ou encore la perte de confiance dans les prestataires de soins de santé et les pouvoirs publics.

Les données de santé qui mesurent les parcours et les résultats sont généralement personnelles et sensibles, et comprennent des informations relevant de la relation confidentielle entre les patients et leurs soignants. On peut obtenir le consentement des patients sur l'utilisation de leurs données dans le cadre d'une étude ciblée, en les invitant par exemple à participer à un essai clinique, mais cela n'est pas possible pour la réutilisation des données de santé globales à l'échelle de la population. Dans ce cas, en effet, les données consenties seraient biaisées car ne concernant que les survivants, elles seraient souvent trop coûteuses à recueillir et leur collecte pourrait devenir intolérable pour le public si l'on prévoit un important volume de projets. De nouvelles approches sont nécessaires pour permettre à la fois de protéger la vie privée des patients et d'améliorer les modalités d'enregistrement de leur consentement.

Éléments attestant du rôle de la gouvernance des données de santé en matière d'innovation

Tous les pays investissent dans les infrastructures de données, mais on constate de nettes différences entre eux quant à la disponibilité et à l'utilisation des informations : certains se démarquent par leurs pratiques innovantes, qui permettent un emploi des

données dans le respect de la vie privée, tandis que d'autres sont à la traîne en raison d'un volume de données insuffisant ou de restrictions d'accès et d'utilisation de celles-ci, y compris par les pouvoirs publics eux-mêmes (OCDE, 2013i).

Sur les 22 pays qui ont participé à l'enquête de 2013, la moitié seulement établissait régulièrement des liens entre des ensembles de données nationaux pour comprendre les parcours et les résultats. Les pays chefs de file étaient le Canada, la Corée, le Danemark, la Finlande, Israël, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni, Singapour et la Suède. De la même façon, la moitié des 25 pays ayant répondu à l'enquête de 2012 envisageaient d'analyser à des fins de recherche les données recueillies dans les systèmes de dossiers médicaux électroniques, et 10 prévoyaient de se servir de ces données pour faciliter les essais cliniques ou y contribuer. Les pays qui avaient commencé à utiliser à des fins de recherche les données extraites des dossiers cliniques électroniques étaient la Belgique, la Corée, la Finlande, la France, l'Indonésie, l'Islande, le Japon, la Pologne, le Portugal, le Royaume-Uni, Singapour, la Slovaquie et la Suède. Quatre pays indiquaient que les données issues des systèmes de dossiers médicaux électroniques étaient déjà utilisées pour faciliter les essais cliniques ou y contribuer (France, Indonésie, Royaume-Uni et Suède). En revanche, l'Allemagne, l'Autriche, les Pays-Bas et la Suisse déclaraient qu'il leur semblait très peu probable que les obstacles législatifs et techniques bloquant l'utilisation des données puissent être surmontés dans les cinq prochaines années.

En 2013, les pays ont été interrogés sur un ensemble de facteurs d'accessibilité des données directement liés à la législation relative à la protection de la confidentialité des informations médicales, et à son interprétation dans la pratique. Il leur a notamment été demandé si des acteurs du traitement des données ou des entités publiques avaient déjà échangé par le passé des données médicales personnelles nominatives, et s'il était possible que des universitaires, des fonctionnaires de l'État ou des acteurs du secteur privé du pays ou extérieurs au pays soient autorisés, sur demande, à accéder à des données médicales personnelles, une fois celles-ci désidentifiées. L'accessibilité des données s'est avérée la plus forte au Royaume-Uni, en Nouvelle-Zélande, en Suède et aux États-Unis, et la plus faible en Turquie, en Italie, au Japon et en Israël.

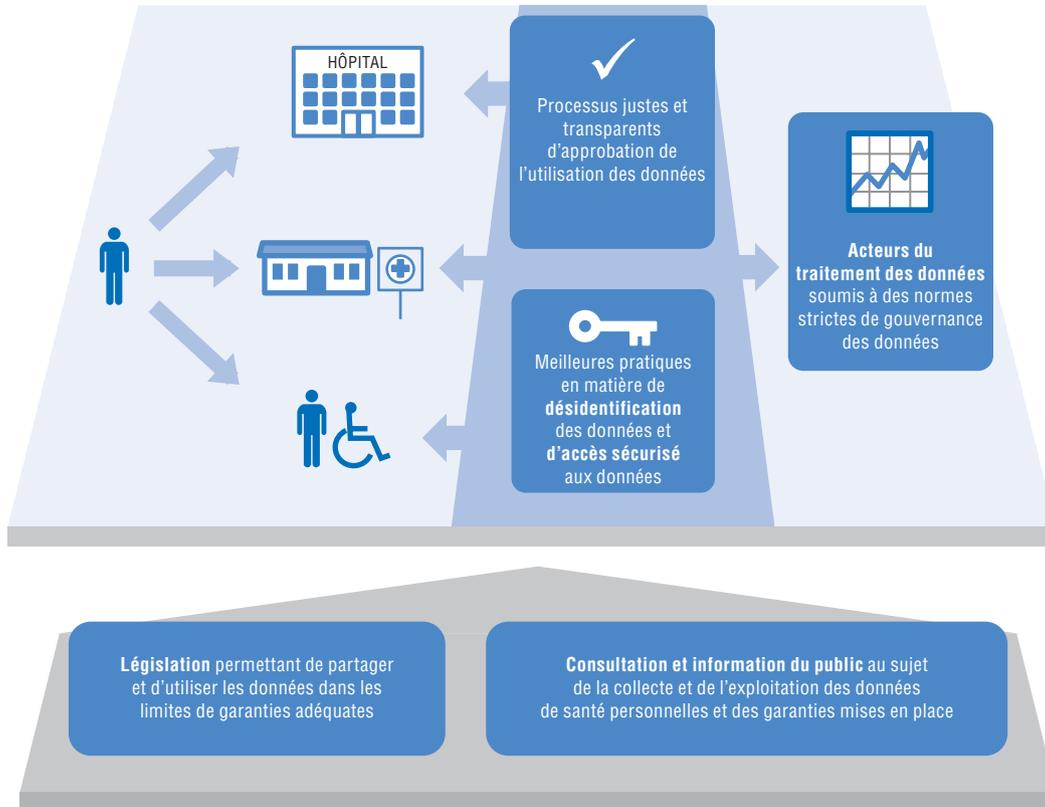
Bonnes pratiques de politique publique visant à améliorer la gouvernance des données de santé

Il est essentiel que les ministères de la Santé, les ministères de la Justice et les autorités de réglementation de la confidentialité des données collaborent efficacement si les pouvoirs publics veulent parvenir à maximiser les avantages sociétaux résultant de l'utilisation des données, tout en réduisant le plus possible les risques d'une telle utilisation pour la société. Dans le même temps, les pouvoirs publics ont besoin de circuits clairs et ouverts pour élaborer et utiliser les données en collaboration avec d'autres parties prenantes, de sorte que les cadres et les pratiques de gouvernance des données reflètent les valeurs et les priorités de la société. Le graphique 7.8 en donne un aperçu.

L'OCDE a réuni des spécialistes du droit et de la réglementation de la protection des données, des statistiques de la santé, des politiques sanitaires, de la recherche et des technologies de l'information, ainsi que des acteurs de la société civile pour examiner les pratiques actuelles de gouvernance des données dans les pays de l'OCDE et déterminer celles qui aident les pays à améliorer la gouvernance des données de santé. Les pays chefs de file ont fourni de bons exemples de pratiques permettant une utilisation des données respectueuse de la vie privée. Les cadres de gouvernance des données comprennent

plusieurs éléments essentiels : consultation et information du public au sujet de la collecte et de l'exploitation des données de santé personnelles et des garanties mises en place ; législation permettant de partager et d'utiliser les données, sous réserve de garanties adéquates ; acteurs du traitement des données soumis à des normes strictes de gouvernance des données ; processus d'approbation de l'utilisation des données justes et transparents ; et recours aux meilleures pratiques de désidentification des données et de sécurisation des accès. La publication de ces recommandations est prévue en 2016.

Graphique 7.8. **Gouvernance des données et innovation dans la santé**



Source : OCDE (2015e).

Renforcement du rôle des technologies de l'information au service de l'innovation

Le rythme rapide du vieillissement des populations crée un impératif économique et social d'innovation – sociale, organisationnelle et technologique – qui doit être étayé par une réforme des politiques et un changement culturel profond. L'innovation peut tout à fait atténuer l'impact du changement démographique sur la société et créer de nouvelles sources de croissance (OCDE, 2013j). Les solutions aux problèmes économiques et sociaux que pose le vieillissement des populations appellent des politiques et des mesures de soutien et d'accélération de l'innovation, et l'élaboration d'idées, de produits, de processus, de formes d'organisation ou de services nouveaux destinés aux personnes âgées actives et en bonne santé. L'innovation dans les services de santé et les services sociaux, qu'ils soient fournis par le secteur public, privé ou associatif, sera cruciale pour relever les défis liés à une société vieillissante. Dans le même temps, il est essentiel de faire évoluer notre conception actuelle de l'âge mûr et de la vieillesse ; les personnes âgées devraient être considérées comme une richesse pour la société, que ce soit en tant que travailleurs, consommateurs, bénévoles ou soignants.

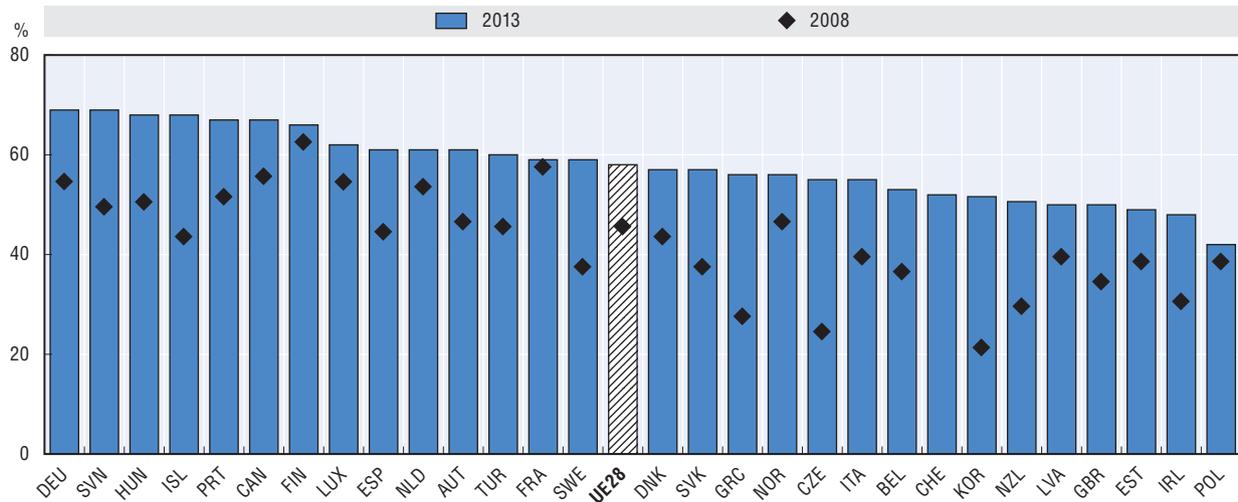
Le vieillissement de la population, dont les conséquences varient selon les secteurs, entraîne une modification de la structure de la demande dans l'économie. Des informations sur les besoins et les habitudes de consommation des personnes âgées peuvent maximiser les possibilités de transformation et d'innovation dans le secteur des services. L'innovation doit être guidée par les désirs, les besoins et les capacités de cette population. Or, les plus âgés sont souvent exclus des études de marché et des études sociales. Ce segment en expansion rapide demeure donc l'un des moins explorés et des plus mal compris de tous les marchés. L'aide des pouvoirs publics et des entreprises est nécessaire pour recueillir ces informations et maximiser ainsi les possibilités de transformation et d'innovation du secteur des services, afin qu'il soit en mesure de répondre aux besoins des populations âgées. Ces informations sont indispensables, en particulier, pour que les prestataires puissent saisir les occasions uniques de concevoir, en collaboration avec les responsables politiques, des produits et des services innovants susceptibles d'aider les sous-groupes de consommateurs âgés les plus menacés par la pauvreté. Il est également important de prendre conscience du fait que les adultes âgés sont les informateurs, les concepteurs et les clients clés des technologies et des services conçus et mis en œuvre pour eux. L'innovation doit être guidée par leurs désirs, leurs besoins et leurs capacités. La rapidité du prototypage, la capacité de réaction, et l'association des utilisateurs à la conception de nouveaux produits et services doivent être la règle, et non l'exception.

Les TIC jouent aujourd'hui un rôle critique dans la création de services innovants, notamment pour répondre aux besoins en matière de santé et de bien-être. Or, tous les pays ont encore du chemin à faire pour libérer le potentiel de ces technologies dans le domaine du vieillissement. L'un des objectifs essentiels de l'action publique est de s'assurer que les personnes âgées sont en mesure de bénéficier des progrès des TIC. L'internet et les technologies en ligne au service du bien-être, notamment en matière de soins à distance, vont jouer un rôle critique dans l'amélioration de la qualité de vie des personnes âgées et pour leur capacité à continuer d'apporter leur contribution à la société. La disponibilité immédiate d'informations, la capacité d'accéder à des services et d'en bénéficier, notamment en matière de santé et de bien-être, les nouvelles méthodes permettant d'apprendre sans sortir de chez soi (cyberformation), et la possibilité de communiquer avec les membres de leur communauté et de leur famille, ne sont que quelques-uns des moyens par lesquels les nouvelles technologies de l'information peuvent enrichir la vie des personnes âgées et leur permettre de continuer à jouer leur rôle dans la société. Dans plusieurs pays de l'OCDE, par exemple, près de 70 % de la population utilise aujourd'hui l'internet pour rechercher des informations relatives à la santé (graphique 7.9).

Toutefois, ces avantages potentiels ne se concrétiseront pas si l'on ne prête pas l'attention voulue aux obstacles technologiques, comme la pénétration du très haut débit, la simplicité d'utilisation et les questions éthiques et juridiques. Les technologies doivent être accessibles et conviviales, disponibles à l'endroit et au moment qui conviennent ; des interfaces utilisateurs ou une connectivité de mauvaise qualité peuvent en compromettre l'adoption. Les personnes âgées auront également besoin de compétences, de confiance et d'assurance pour utiliser les nouvelles technologies. Il est essentiel de s'assurer que leur vie privée est respectée et qu'elles perçoivent les systèmes comme sûrs, et de leur offrir la possibilité de se former. Le contenu et la présentation des informations et services en ligne destinés aux personnes âgées ont également leur importance et nécessitent davantage d'attention si l'on souhaite que ces personnes adoptent ces services et en tirent parti.

Graphique 7.9. **Individus ayant recherché des informations relatives à la santé sur l'internet, 2008 et 2013**

(en pourcentage des individus ayant utilisé l'internet dans les trois derniers mois)



Source : OCDE (2014q), *Measuring the Digital Economy*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264221796-en>.

Les mécanismes de remboursement, et les modèles conçus pour promouvoir les nouveaux services et technologies du bien-être qui permettent de conserver une indépendance fonctionnelle et d'éviter l'hospitalisation, constituent l'un des domaines d'action les plus importants pour favoriser le marché des seniors. Pour que cela devienne réalité, les organismes de paiement publics et privés doivent mieux comprendre les rendements des investissements et corriger le déséquilibre entre les incitations visant les acheteurs et celles visant les bénéficiaires. Beaucoup d'initiatives restent au stade de « pilotes techniques réussis » sans jamais aboutir à un déploiement ni à des économies d'échelle de plus grande ampleur, principalement en raison de contraintes financières. Compte tenu des coûts initiaux, il est peu probable que les organismes de paiement publics ou privés augmentent leur financement ou leur prise en charge des technologies au service du bien-être et des services de soins à domicile, sauf si les rendements des investissements sont clairs. En particulier, les bailleurs de fonds publics voudront connaître non seulement les économies qu'il est possible de réaliser, mais aussi les avantages individuels et les retombées sociales susceptibles d'être engendrés. Les secteurs public et privé doivent également collaborer pour s'assurer que les nouveaux services et technologies concernés correspondent aux besoins et aux priorités.

Il est nécessaire d'élaborer des moyens collaboratifs permettant de promouvoir l'innovation et de façonner la « société des seniors/du troisième âge » du futur, par le biais d'une approche intégrée englobant tous les niveaux d'administration, afin de stimuler la recherche de mesures conjointes. Le succès passe par des approches innovantes variées et ciblées et de nouvelles mesures permettant d'évaluer les progrès et de surveiller l'impact. Qu'ils appartiennent au secteur privé ou au secteur social, les innovateurs d'aujourd'hui se heurtent à de nombreux obstacles : accès au capital, caractéristiques de l'économie des seniors, environnement réglementaire et absence de normes, processus d'approbation (y compris les pratiques de remboursement), viabilité des modèles économiques actuels. Il convient d'aligner la gouvernance, la finance, l'action publique, les entreprises, le secteur associatif et le développement technologique afin de mettre en œuvre des solutions

innovantes adaptées. Cela nécessite une collaboration entre plusieurs acteurs et une approche différente – décloisonnement, stimulation d'une large coopération au niveau communautaire, partenariats public-privé et adoption d'une démarche englobant tous les niveaux d'administration. Comme bon exemple de collaboration, on citera le programme mis en place aux États-Unis par Medicare pour réduire le nombre de réadmissions à l'hôpital (*American Medicare Readmissions Reduction Program*), qui a permis de stimuler les innovations en matière d'analyse prédictive ainsi que dans les domaines de la télésanté et de la surveillance à domicile. Des indicateurs complémentaires sont nécessaires, toutefois, pour surveiller l'impact des politiques et évaluer les progrès.

Guider l'innovation en rémunérant la valeur dans le secteur de la santé

Dans de nombreux secteurs de l'économie, l'innovation est guidée par le consentement des consommateurs à payer pour de nouveaux produits et de nouvelles technologies. Le secteur de la santé est très particulier : les consommateurs (les patients) font généralement confiance aux médecins pour ce qui est du choix des options thérapeutiques et, le plus souvent, ne payent pas le prix des services de soins de santé ou n'en payent qu'une petite partie. En conséquence, l'innovation est guidée par les sommes que les organismes de paiement tiers (pouvoirs publics ou mutuelles de santé individuelles) sont disposés à payer pour la technologie.

Les régimes de paiement et les prix payés pour les biens et services de soins de santé diffèrent grandement selon les pays, mais les analyses récentes semblent indiquer que ces biens et services ne sont pas suffisamment axés sur la « valeur » qu'ils génèrent pour les patients (Porter, 2010). Changer les méthodes de paiement afin de tenir compte de la valeur des produits pour les consommateurs suppose tout d'abord que l'on mesure les résultats produits chez ces derniers. Or, ce type de pratiques est peu répandu dans les systèmes de santé. Il est également possible de recourir à l'évaluation économique au moment où les décisions relatives à la couverture et au prix des nouvelles technologies sont prises. De fait, les bailleurs de fonds publics ont de plus en plus souvent recours à une évaluation de ce type pour décider du remboursement des nouvelles technologies, surtout des médicaments.

Le principe d'une tarification fondée sur la valeur pour les produits pharmaceutiques a suscité un grand intérêt. Dans le contexte d'un système financé sur fonds publics, Claxton a défini le prix fondé sur la valeur comme étant celui « qui garantit que les bénéfices sanitaires attendus [d'une nouvelle technologie] sont supérieurs à l'activité sanitaire devant être déplacée ailleurs dans le NHS [(système national de santé anglais)], du fait de leur coût additionnel. [...] La tarification fondée sur la valeur devrait permettre, à court terme, de garantir que les technologies ne sont acceptées dans les systèmes de santé que si elles sont rentables, tout en envoyant des signaux clairs aux fabricants, à plus long terme, les incitant à investir dans le développement de technologies davantage susceptibles de présenter un bon rapport coût-efficacité » (Claxton, 2007).

Dans un rapport publié en 2013, l'OCDE a étudié de quelle façon 13 pays définissaient la « valeur des produits pharmaceutiques » lorsqu'ils décidaient du remboursement ou du prix de ces produits. Certains de ces pays utilisaient une évaluation économique formelle pour décider de leur financement, tandis que d'autres évaluaient le bénéfice thérapeutique supplémentaire apporté par la nouvelle technologie par rapport à une option thérapeutique existante et utilisaient cette évaluation pour négocier le prix avec le fabricant (Paris et Belloni, 2013). Cette étude a montré que les organismes de paiement sont, en principe, disposés à payer un prix supérieur ou à supporter des coûts supplémentaires pour un produit innovant. Cependant, il semble impossible d'établir un lien clair entre le niveau d'innovation et la majoration de prix.

Le prix que les pays consentent à payer pour une année de vie supplémentaire corrigée de la qualité varie fortement selon les domaines thérapeutiques. Il est généralement supérieur pour les pathologies graves et rares et lorsque des besoins médicaux ne sont pas satisfaits. En fait, les pays ne décident pas de financer une nouvelle technologie uniquement en fonction de son rapport coût-efficacité ; ils tiennent compte d'autres critères, tels que l'équité. Les organismes de paiement, en revanche, n'indiquent pas toujours clairement les critères qu'ils utilisent ni la façon dont ils pondèrent ces critères les uns par rapport aux autres. La tâche, certes, n'est pas facile, mais une plus grande transparence pourrait aider à envoyer les bons signaux aux innovateurs quant aux innovations souhaitées.

Quelques-uns des principaux messages qui se dégagent des travaux de l'OCDE sur l'innovation dans la santé sont résumés ci-après.

Principaux messages concernant l'innovation dans la santé

- L'innovation dans la santé est une entreprise complexe et coûteuse, qui fait intervenir de multiples acteurs des secteurs public et privé. L'État a un rôle essentiel à jouer dans le financement de la recherche fondamentale et de la recherche clinique ; dans la réglementation en matière de sécurité et d'efficacité ; dans la détermination des disponibilités, de l'équité et de l'accès ; et, souvent, dans la tarification et le remboursement des produits et des services de santé.
- La technologie et l'innovation offrent d'importantes possibilités d'amélioration de l'efficacité des systèmes de santé mondiaux et de la qualité de la santé humaine, grâce, par exemple, à la génomique et à une meilleure utilisation des TIC.
- Il est nécessaire d'améliorer les modèles d'innovation dans la santé pour transposer les découvertes scientifiques en traitements efficaces. Les progrès dans le développement des médicaments nécessitent de plus en plus souvent des partenariats public-privé bien conçus, faisant intervenir les pouvoirs publics, les autorités de réglementation, les groupes scientifiques consultatifs, les entreprises et les patients.
- L'exploitation et le partage des données (massives) offrent de nouvelles possibilités d'innovation dans la santé, mais nécessitent des cadres solides de gouvernance des données de façon que l'utilisation de celles-ci se fasse dans le respect de la vie privée.
- Les TIC peuvent grandement aider à vieillir en bonne santé. Pour en concrétiser les avantages, il faut prêter attention aux obstacles technologiques et se préoccuper de l'utilisabilité ainsi que des questions éthiques et juridiques, y compris celles relatives au respect de la vie privée des personnes âgées. Des partenariats public-privé sont nécessaires pour aligner les incitations visant les acheteurs et celles tournées vers les bénéficiaires, et faire en sorte que les nouvelles technologies et les nouveaux services répondent aux besoins les plus importants.
- Les systèmes de paiement et les prix payés pour les biens et services de soins de santé doivent être davantage axés sur la valeur que ces derniers génèrent pour les patients. Cela nécessite un meilleur système de mesure des résultats pour les patients, et des évaluations.

7.4. Innovation et programme d'action pour une croissance verte

L'innovation verte aujourd'hui

L'innovation est indispensable pour parvenir à une croissance économique plus verte. Cependant, favoriser une innovation qui réduit les effets de l'activité économique sur l'environnement constitue un défi majeur pour les responsables de l'élaboration des

politiques. On constate deux défaillances du marché, qui sont liées entre elles : 1) les externalités négatives qui découlent des effets préjudiciables des activités économiques sur l'environnement naturel ; et 2) les externalités positives associées à la production et à la diffusion des connaissances qui donnent naissance à l'innovation.

Dans les deux cas, certains agents (ménages, entreprises, pouvoirs publics) supportent les coûts (ou profitent des avantages) sans rien recevoir (ou payer) en échange. En l'absence de politiques publiques tendant à remédier aux défaillances du marché dans ces deux domaines – environnement et connaissances –, les ménages et les entreprises polluent trop, exploitent les ressources naturelles de manière trop intensive et innove trop peu par rapport à l'optimum social. Si l'action publique est trop lente, les initiatives d'innovation devront être réorientées de plus en plus vers l'adaptation aux conditions écologiques changeantes, une stratégie qui, à coup sûr, sera plus coûteuse.

La présente section porte principalement sur les mesures qui cherchent à agir directement sur l'**orientation** de l'innovation en s'attaquant à la défaillance du marché relative à l'environnement. Les outils nécessaires pour remédier à la défaillance du marché en matière de connaissances – et donc à augmenter le **rythme** de l'innovation dans l'économie en général – sont examinés dans d'autres parties de ce rapport. Ces outils sont notamment l'investissement dans la recherche fondamentale, les droits de propriété intellectuelle, les incitations fiscales et le soutien direct de la R-D des entreprises, la coopération et les réseaux public-privé, et les politiques destinées à favoriser la croissance des jeunes entreprises.

Cependant, il faut souligner que l'élaboration de politiques d'innovation plus générales peut avoir des répercussions indirectes, mais importantes, sur l'innovation « verte ». Par exemple, les incitations fiscales à la R-D qui favorisent les entreprises historiques auront probablement des effets particulièrement pernicioeux sur les nouveaux domaines technologiques à croissance rapide, tels que la plupart de ceux liés à l'innovation verte (voir le chapitre 6). Plus directement, un débat s'est ouvert sur la question de savoir s'il fallait différencier les régimes de propriété intellectuelle pour répondre à des objectifs d'action publique plus précis, y compris la réalisation d'objectifs environnementaux. La question des avantages qu'il y aurait à procéder ainsi, en prenant des mesures telles qu'un examen accéléré des brevets pour les technologies environnementales, par exemple, demeure ouverte (pour une analyse, voir Markus, 2010).

L'une des grandes questions est de savoir s'il existe une compensation entre les mesures qui cherchent à susciter des innovations respectueuses de l'environnement et les effets sur le rythme de l'innovation en général. Ainsi, l'accélération des innovations relatives à l'environnement, encouragée par des mesures spéciales, pourrait se faire aux dépens de l'innovation dans d'autres domaines, avec des conséquences potentiellement négatives sur le rendement social de l'innovation et sur les résultats économiques en aval, comme la productivité.

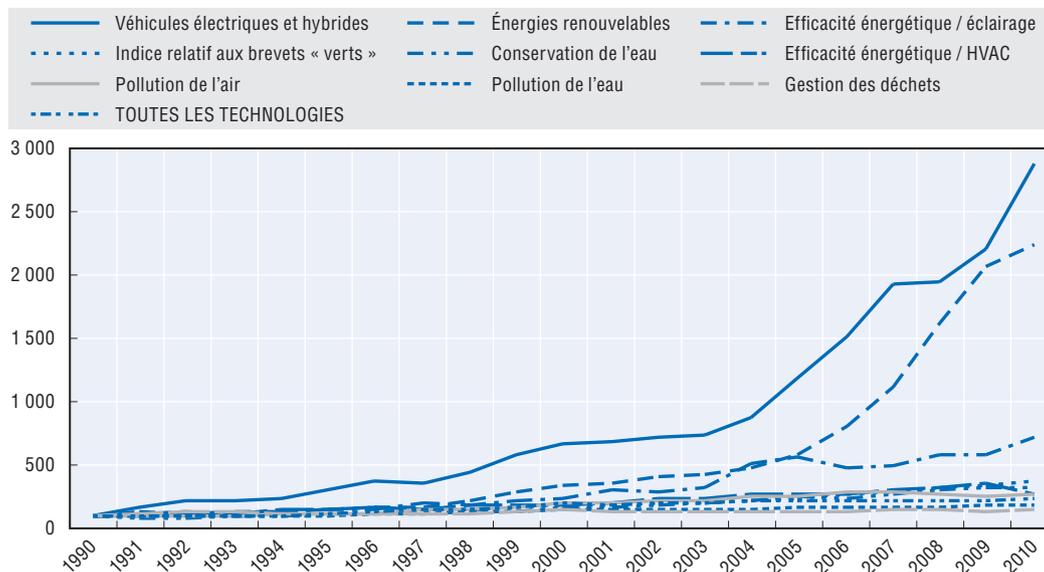
De façon générale, il y a peu de raisons de pencher pour des résultats négatifs de ce type, même si la situation peut varier selon les secteurs³. En outre, des données récentes de l'OCDE reliant la croissance de la PMF à l'évolution de la rigueur des politiques environnementales⁴ semblent indiquer qu'un durcissement de ces dernières ne nuit nullement à l'augmentation globale de la productivité (Albrizio et al., 2014). Au niveau macroéconomique et sectoriel et à l'échelle des entreprises, les résultats montrent qu'il est probable que les effets sur la productivité du resserrement progressif des politiques environnementales se produiront sous la forme d'ajustements de faible ampleur et à court terme.

Pour les entreprises, les effets dépendent de l'avancement technologique – les entreprises innovantes voient généralement leur productivité augmenter, tandis qu'à l'inverse, les entreprises les moins avancées ont un risque de ralentissement temporaire de leur productivité. Les entreprises très innovantes sont peut-être mieux placées pour tirer rapidement parti de l'évolution des règles du jeu – en exploitant de nouveaux débouchés, en déployant rapidement de nouvelles technologies ou en réalisant des gains d'efficacité jusque-là négligés (Lanoie et al., 2011). Les entreprises moins avancées sur le plan technologique auront probablement besoin d'effectuer de plus gros investissements pour se conformer à la nouvelle réglementation, d'où le ralentissement temporaire de leur productivité. Une partie de l'ajustement pourrait d'ailleurs prendre la forme de cessations d'activité⁵, surtout pour ces entreprises moins avancées. L'innovation joue un rôle prépondérant, indépendamment du moyen par lequel la politique environnementale influe sur la productivité.

Le graphique 7.10 montre que, dans un large éventail de domaines, l'innovation « verte » (telle qu'elle ressort des inventions brevetées) a progressé plus rapidement que l'innovation en général. Font exception les technologies relatives à la gestion des déchets et au traitement des eaux polluées, dont on peut dire que ce sont des domaines technologiques parvenus à maturité, dans lesquels, et ce n'est pas un hasard, les premières incitations remontent à plusieurs années, voire à plusieurs décennies. De manière analogue, les domaines qui ont connu un rythme d'innovation relativement élevé ces dernières années sont ceux sur lesquels l'action publique s'est concentrée.

Graphique 7.10. Activité inventive dans les technologies figurant dans l'indice relatif aux brevets « verts »

(total mondial, évolution par rapport à 1990, inventions de haute valeur PF2)



Notes : Seuls les brevets dont la protection a été demandée dans au moins deux offices des brevets (PF2) sont pris en compte. Cette mesure a fait ses preuves comme mesure de substitution des brevets de haute valeur. HVAC = chauffage, ventilation et climatisation

Source : Haščič et Migotto (2014), « Measuring environmental innovation using patent data », <http://dx.doi.org/10.1787/5js009kf48xw-en>.

Cependant, il faut souligner que l'évolution des possibilités offertes par les technologies tout comme l'ambition relative des objectifs de l'action publique peuvent se

renforcer mutuellement. Ainsi, compte tenu des avancées dans des domaines tels que les biotechnologies et les nanotechnologies, même certains des domaines les plus « mûrs » pourront enregistrer un regain d'innovation, ce qui abaissera le coût à supporter pour atteindre des objectifs de politique plus spécifiques, et entraînera peut-être une nouvelle vague d'innovation⁶.

Enseignements tirés de l'action publique

La conception des politiques joue à l'évidence un rôle important. Certaines politiques environnementales comprennent des éléments qui peuvent entraver la concurrence de façon similaire à la réglementation générale des marchés des produits (Nicoletti et Scarpetta, 2003). Entre autres exemples de la façon dont les politiques environnementales sont susceptibles d'avantager les entreprises historiques, on citera : 1) les charges administratives élevées à l'entrée ; 2) les règlements différenciés en fonction de l'ancienneté, qui font que les nouvelles entreprises sont soumises à des limites environnementales plus strictes ; 3) les subventions ou autres avantages fournis en contrepartie d'un historique de bons résultats en matière d'environnement, historique que les nouvelles entreprises ne sont pas nécessairement en mesure de présenter alors même qu'elles peuvent être « plus propres » que les entreprises plus anciennes ; 4) les allègements fiscaux sur les investissements destinés à améliorer la performance environnementale, allègements dont les nouvelles entreprises, qui ne dégagent pas encore de bénéfice, ne pourront pas profiter ; et 5) l'attribution de licences et de permis sur la base des droits acquis⁷.

S'il est vrai que les grands obstacles à l'entrée et à la concurrence peuvent être des produits dérivés non intentionnels des politiques environnementales, il est néanmoins possible d'éviter ces effets néfastes en soignant la conception. De fait, quelques données probantes viennent appuyer l'idée que, de façon générale, les politiques rigoureuses n'engendrent pas ce type de problèmes⁸. Ce n'est pas surprenant, car les politiques environnementales bien conçues permettent aux décideurs publics d'atteindre des objectifs plus spécifiques à moindre coût. À l'inverse, les politiques mal conçues brident les ambitions, parfois à un niveau inférieur à ce qui serait optimal du point de vue social.

Qu'entend-on par politiques « bien conçues » s'agissant des incitations à innover ? Le point essentiel est que les inventeurs potentiels doivent être amenés à déterminer (rechercher) les moyens d'atteindre des objectifs environnementaux précis au moindre coût. Et les politiques publiques doivent donner au groupe hétérogène qui est susceptible d'adopter les innovations la liberté d'investir dans les technologies les moins coûteuses compte tenu des caractéristiques des ménages et des entreprises. C'est pour cette raison que l'on préconise généralement de mettre en place des incitations fondées sur le marché, telles que des taxes et redevances liées à l'environnement ou des systèmes de permis négociables, car ces dispositifs jouent sur les prix relatifs, sans définir de mesures d'abattement précises. Lorsque les politiques se présentent sous des formes plus prescriptives, comme des normes visant les technologies, elles poussent les agents à innover pour se conformer à la réglementation, et non pour atteindre l'objectif sous-jacent (OCDE, 2010b)⁹.

Une analyse récente de l'OCDE a évalué l'effet des prix relatifs sur la nature et l'orientation de l'innovation dans le secteur énergétique (Lanzi, Haščič et Johnstone, 2012). Fondés sur 30 ans de données issues de 18 pays, les résultats montrent que le prix du pétrole a un effet positif sur l'innovation dans le domaine de la production d'énergies renouvelables. Cependant, lorsque ce prix est relativement bas, la hausse a pour premier effet d'encourager l'innovation qui tend à améliorer l'efficacité des technologies de

production d'électricité tributaires des combustibles fossiles. Ce n'est que lorsque le prix atteint un niveau de l'ordre de celui enregistré lors du dernier choc pétrolier, à la fin des années 2000, que le rythme de l'innovation dans les autres technologies (renouvelables) commence à dépasser celui de l'innovation ciblée sur les gains d'efficacité des technologies classiques (combustibles fossiles).

Bien entendu, pour obtenir ce type de modification des prix relatifs, il faut mettre en œuvre des mesures visant à internaliser l'externalité, mais aussi supprimer les subventions qui ont des effets pervers sur l'environnement. Des travaux récents de l'OCDE et de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) ont attiré l'attention sur l'importance réelle de ces mesures de soutien dans le cas des combustibles fossiles (OCDE, 2013k). Pour obtenir les prix justes, il faut donc prendre des mesures des deux côtés, et pour faire en sorte que le cadre d'action produise l'effet voulu sur l'innovation, il est sans doute plus important de commencer par supprimer les subventions perverses, qui, sans cela, viendront contrer les incitations induites par les mesures environnementales.

Il ne suffit pas d'obtenir le juste prix, il est également important, pour stimuler l'innovation, que les acteurs du marché aient une certaine assurance quant à l'évolution future de ce prix. Sachant que les prix liés à l'environnement sont fortement influencés par la conception des politiques, la prévisibilité et la fiabilité du cadre d'action sont essentielles pour encourager l'innovation. Les signaux d'incertitude de l'action publique poussent les investisseurs à temporiser, surtout dans le cas d'investissements risqués, non transférables et à forte intensité de capital, comme ceux associés à l'invention technologique et à l'adoption de nouvelles technologies.

Pour les investisseurs, et en particulier pour ceux qui sont peu enclins à prendre des risques, il est préférable de laisser aux politiques le temps de s'installer¹⁰. En ajoutant au risque auquel les investisseurs sont exposés sur le marché, l'incertitude de l'action publique peut donc faire obstacle à l'innovation. Il en résulte que les pouvoirs publics ont intérêt à avoir un comportement prévisible s'ils veulent stimuler les innovations qui permettent d'atteindre les objectifs environnementaux à moindre coût (Kalamova, Haščič et Johnstone, 2013).

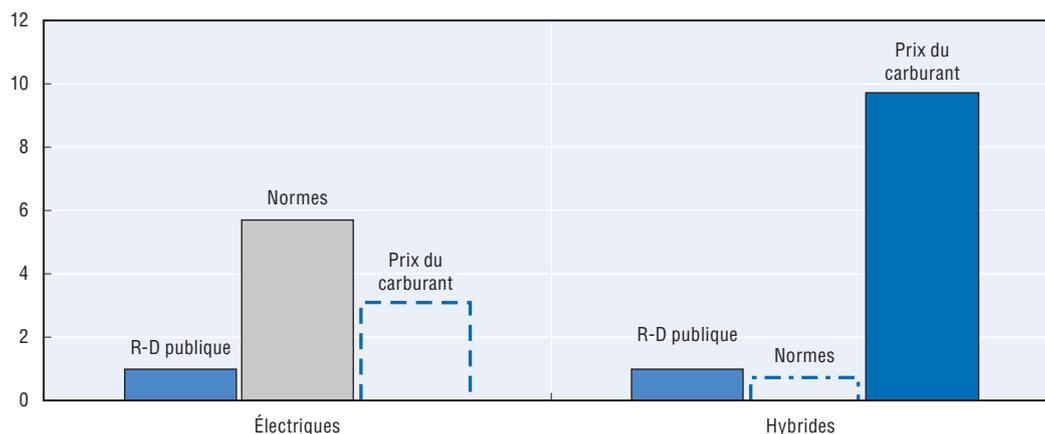
Pour au moins quelques préoccupations environnementales pressantes, atteindre les objectifs écologiques annoncés nécessitera probablement des innovations radicales, pour lesquelles des ajustements marginaux des prix relatifs seront peut-être nécessaires, mais ne seront sûrement pas suffisants. Le cas du changement climatique en est l'illustration. Du fait de la nature persistante de la pollution de stock que représentent les gaz à effet de serre (GES), il est probable que les concentrations continueront d'augmenter pendant de nombreuses décennies, même si l'on parvient à réduire les émissions de manière significative à court et moyen termes. Le phénomène peut être aggravé par l'existence d'une dépendance au sentier qui favorise les technologies et les entreprises historiques, et ralentit la transition vers des trajectoires faiblement émissives¹¹.

En conséquence, si la communauté internationale veut atteindre les objectifs énoncés dans la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) – à savoir un réchauffement climatique limité à 2°C au-dessus des niveaux préindustriels –, elle doit encourager des innovations plus radicales. Pour favoriser ce type d'innovations, l'introduction de « prix » au moyen d'instruments économiques, bien qu'indispensable à tout cadre d'action, risque de ne pas suffire. Le recours à des politiques plus dirigées ou plus ciblées pourrait être un complément utile. Par exemple, des travaux

entrepris à l'OCDE (Haščič et Johnstone, 2012) ont permis d'analyser l'importance relative des prix et des normes sur l'innovation environnementale dans le secteur automobile. Les différents types de technologies associés aux véhicules hybrides et électriques se recouvrent sur certains aspects, mais c'est la mise au point de batteries dotées des caractéristiques de qualité nécessaires (capacité, fiabilité et poids) qui constitue le plus grand défi pour les véhicules électriques et requiert des innovations plus radicales.

Plus précisément, l'analyse a permis de constater que des changements dans le prix relatif des carburants encourageaient l'innovation dans la propulsion hybride, mais qu'il fallait des normes de performances pour stimuler le développement des technologies relatives aux véhicules tout électriques. Ainsi, pour provoquer un accroissement de 1 % des innovations relatives au véhicule électrique, la norme californienne sur les véhicules à émissions nulles devrait être durcie de 2 %, tandis que, pour obtenir le même accroissement des innovations relatives au véhicule hybride, il faudrait augmenter les prix des carburants de 5 % (voir aussi graphique 7.11).

Graphique 7.11. Effet des prix, des normes et de la R-D sur l'innovation dans les véhicules alternatifs



Note : L'histogramme montre les élasticités empiriques, évaluées à la moyenne de l'échantillon et normalisées en fonction de l'effet des dépenses publiques de R-D (R-D = 1.0). Les barres « vides » représentent les estimations qui ne sont pas statistiquement significatives à un niveau de 5 %.

Source : Haščič et Johnstone (2012), « L'innovation dans les technologies des véhicules électriques et hybrides : le rôle des prix, des normes et de la R-D », <http://dx.doi.org/10.1787/9789264168497-5-fr>.

Cet exemple illustre également l'importance de la complémentarité entre l'innovation technologique et l'innovation organisationnelle. Les véhicules électriques ont conquis moins de 1 % du marché automobile mondial, mais plus de 10 % du marché en expansion rapide du partage de véhicule. Plus généralement, associer le potentiel de stockage des véhicules électriques à des initiatives de mise au point d'un bouquet énergétique « plus écologique » (mais moins prévisible) dans le secteur de l'électricité nécessitera des changements organisationnels dans les ménages et les entreprises, ainsi qu'un régime réglementaire susceptible d'intégrer et d'encourager ces changements.

Les facteurs organisationnels jouent aussi un rôle complémentaire important dans l'adoption des technologies au niveau des entreprises. Il existe un lien entre, d'un côté, les structures et les pratiques organisationnelles à l'échelle de l'entreprise, et de l'autre, les choix technologiques. La conception des politiques environnementales peut jouer un rôle de médiation considérable, les instruments économiques aidant à faire en sorte que

ces choix se trouvent au cœur des stratégies des entreprises. Ainsi, des données probantes attestent que l'utilisation d'instruments de politique environnementale souples, tels que des taxes et des permis négociables, est corrélée avec les situations suivantes : 1) les entreprises confient la gestion des questions environnementales à des cadres de direction plus chevronnés ayant des responsabilités plus larges en interne ; et 2) les investissements dans des technologies visant à répondre aux préoccupations environnementales sont mieux intégrés dans la stratégie de production plus générale de l'entreprise¹².

Outre les effets respectifs des différents instruments, la façon dont les politiques interagissent revêt une importance fondamentale. Dans certains cas, cette interaction implique d'utiliser des mesures qui soutiennent l'innovation verte à différents stades de développement et de maturité technologiques. L'exemple cité plus haut du système substitutif de propulsion des véhicules en est une illustration parmi d'autres. Différentes mesures peuvent être nécessaires pour susciter des innovations progressives et radicales. Cela montre qu'en matière d'innovation verte, comme dans d'autres domaines d'innovation, il faut tenir compte du fonctionnement de l'ensemble du système.

La question du panachage des mesures dépasse celle de la panoplie d'instruments d'action environnementale. Les domaines où les avantages environnementaux tirés de l'innovation sont les plus grands sont souvent ceux dans lesquels d'autres conditions de marché peuvent avoir des effets négatifs à toutes les étapes du cycle d'innovation. Nombre des secteurs qui représentent une lourde charge pour l'environnement (le transport ou l'énergie, par exemple) se caractérisent par plusieurs défaillances du marché, qui vont bien au-delà de celles constatées dans le domaine de l'environnement et de la connaissance. Ces défaillances sont notamment les suivantes :

- situation de monopole naturel, qui peut aboutir à un marché imparfaitement concurrentiel en l'absence d'une réglementation efficace
- externalités de consommation et de réseau, qui peuvent ralentir l'adoption de produits « innovants » dont les caractéristiques n'ont pas pleinement fait leurs preuves sur le marché
- défaillances du marché des capitaux associées à des déficits d'information et à une incertitude concernant l'évaluation des technologies à haut risque / à rendement élevé, ce qui se traduit par un manque de fonds pour la recherche.

Dans ces cas de figure, il sera nécessaire de prendre un ensemble de mesures qui, idéalement, cibleront chaque défaillance du marché aussi directement que possible. Par exemple, les marchés publics peuvent être un outil efficace pour remédier aux externalités de consommation / d'adoption, et ont souvent été utilisés pour « lancer » un marché (avec plus ou moins de réussite, toutefois)¹³. Les partenariats public-privé de développement d'infrastructures peuvent être essentiels pour permettre d'investir dans des équipements venant en complément d'activités économiques moins nocives pour l'environnement.

Le plus important est peut-être de remédier aux défaillances liées aux marchés financiers en raison de la prépondérance de cas, dans le domaine de l'environnement, qui supposent la coexistence de technologies nouvelles dont les performances sont incertaines et de jeunes entreprises sans réel historique ni garanties. En outre, par rapport à d'autres composantes du domaine de l'environnement, les risques liés au marché et à la technologie s'ajoutent à ceux associés à l'action publique, qui peuvent fortement influencer sur l'accès au financement. De nombreux travaux ont étudié le rôle central des politiques publiques dans la disponibilité du financement des technologies « propres » dans les pays de l'OCDE¹⁴. D'autres sont nécessaires cependant pour évaluer l'efficacité des interventions

publiques financières ciblées (comme l'investissement public dans des fonds de capital-risque « verts ») par rapport aux interventions plus générales en lien avec le fonctionnement des marchés de capitaux¹⁵.

L'utilisation de plusieurs instruments soulève la question de la coordination. Le domaine de la biotechnologie, dans lequel apparaissent actuellement un certain nombre de mesures (voir OCDE, 2013), en est un bon exemple, avec un chevauchement de stratégies allant de domaines très spécifiques (comme les bioraffineries) à des secteurs ou des applications plus vastes (tels que les biotechnologies industrielles ou la biologie de synthèse), et jusqu'à des stratégies générales applicables à la « bioéconomie » dans son ensemble. Pour faire en sorte que ces mesures se renforcent mutuellement et ne soient pas redondantes, les pouvoirs publics doivent les coordonner (voir OCDE, 2013l ; Schieb et Philp, 2014).

Plus généralement, les travaux récents de l'OCDE sur l'innovation systémique¹⁶ soulignent l'importance de la coordination des politiques. Conscients de la nature complémentaire d'un grand nombre des investissements (technologiques et autres) nécessaires, certains pays de l'OCDE mettent en œuvre des innovations systémiques dans des domaines tels que les « villes intelligentes ». Pour prendre un exemple, les avantages associés à l'innovation dans un domaine (comme le transport) ne seront que partiellement concrétisés en l'absence d'innovation dans d'autres domaines complémentaires (tels que le logement). Malgré cela, les études de cas entreprises dans ces domaines ont montré que les politiques ont eu du mal à favoriser les transitions parce qu'elles limitaient leur justification à une seule défaillance de marché et qu'elles s'appuyaient sur des processus politiques à court terme et sur des structures et des processus de gouvernance fragmentés (OCDE, 2015h).

Soutien ciblé en faveur de l'innovation verte

Le recours à des interventions publiques plus spécifiques soulève la question de la sélection. Comment déterminer les domaines de connaissance et les technologies susceptibles d'apporter d'importants avantages environnementaux au moindre coût ? Il s'agit, à l'évidence, d'un exercice périlleux qui comporte un risque de « verrouillage » (technologique et institutionnel). La stratégie de l'OCDE pour l'innovation de 2010 attirait l'attention sur la complexité de cette tâche dans le domaine de l'environnement, en donnant un aperçu du large éventail de sources de connaissances dont dépendent les innovations environnementales. La motivation initiale du développement de technologies qui se révèlent ensuite bénéfiques pour l'environnement peut être très éloignée de l'écologie. Ainsi, les technologies de captage du carbone ont d'abord été mises au point pour des applications chimiques à forte valeur, avant qu'on ne découvre leur utilité potentielle dans la lutte contre la pollution des centrales électriques (voir AIE, 2015, et aussi l'encadré 7.9).

L'étendue des domaines qui peuvent donner naissance à des innovations respectueuses de l'environnement rend encore plus souhaitable l'augmentation des investissements publics dans la recherche fondamentale, un point développé au chapitre 5 du présent rapport, en particulier pour ce qui est des technologies transformatrices. Devant l'incertitude profonde quant aux technologies susceptibles de procurer des avantages environnementaux importants dans l'avenir, l'une des composantes essentielles d'une approche de type portefeuille minimisant les risques consiste à soutenir la recherche fondamentale même si les applications commerciales immédiates sont moins évidentes.

Encadré 7.9. L'innovation dans le secteur énergétique

La transformation du secteur énergétique est l'un des principaux enjeux de l'innovation verte. La série *Energy Technology Perspectives* de l'AIE met en évidence le besoin urgent de déployer une série de technologies bas carbone pour atteindre l'objectif d'une augmentation des températures à long terme limitée à 2°C. Le scénario des 2°C de l'AIE présente une voie vers la décarbonisation du secteur énergétique et la fourniture de l'énergie sûre, fiable et abordable nécessaire pour appuyer l'ensemble du développement économique et social.

Nul ne conteste la nécessité de développer de nouvelles technologies de l'énergie, et toutes les grandes économies ont reconnu l'importance de la transformation des systèmes énergétiques. Or, dans les pays de l'AIE, 4 % seulement des fonds publics pour la recherche sont consacrés à l'énergie. L'analyse de l'AIE fait apparaître que l'écart entre les besoins estimés et les investissements réels est trop grand, et que les aides publiques en faveur de la recherche, du développement et de la démonstration (R-DD) dans le domaine de l'énergie devraient être multipliées par trois au moins (AIE, 2013) pour permettre une transition réussie vers un système énergétique sobre en carbone.

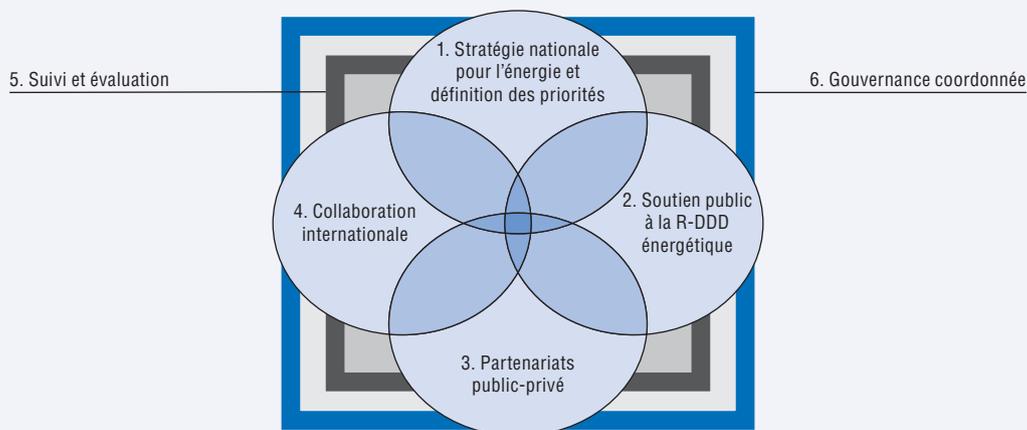
Pour garantir une large adoption des nouvelles technologies, les gouvernements doivent compléter les programmes de financement public de la R-DD (subventions, prêts et crédits d'impôt, par exemple) en accordant des aides non liées à la R-DD pour soutenir l'innovation des entreprises (soutien du capital-risque, des partenariats public-privé et des activités entrepreneuriales naissantes) et en menant des politiques ciblées qui stimulent la demande et les marchés de l'énergie propre (mécanismes de fixation des prix, marchés publics, dispositifs d'étiquetage, normes minimales de performance énergétique, objectifs contraignants).

Les activités de R-DD et d'innovation devraient se concentrer sur un portefeuille de technologies, en tenant compte des ressources, compétences et connaissances disponibles dans le pays. Le développement et le déploiement de ce « portefeuille » devraient être appuyés par des cadres d'action et des mécanismes de marché qui les encouragent pour les technologies ciblées. Ce processus devrait également contribuer à trouver des partenariats prioritaires pour la coopération internationale, et améliorer l'efficacité des initiatives nationales. Le document *Energy Technology Perspectives 2015* porte essentiellement sur l'innovation et étudie le potentiel que celle-ci offre dans les technologies de l'énergie pour réaliser des objectifs ambitieux en rapport avec le changement climatique (AIE, 2015). Le but est d'aider les décideurs publics à sélectionner les outils de stimulation de l'innovation et à évaluer l'efficacité économique de ces outils.

Le changement et le développement technologiques élargiront nettement la palette des options disponibles pour parvenir à une économie sobre en carbone, et réduiront le coût d'instauration d'une croissance verte et de concrétisation des objectifs mondiaux liés au changement climatique. Les pouvoirs publics peuvent aider à opérer cette transformation en créant un environnement propice à la R-DD dans le domaine de l'énergie. Des politiques bien conçues en matière de technologies de l'énergie, axées aussi bien sur l'offre que sur la demande, sont indispensables dans une stratégie d'accélération de l'innovation dans l'énergie. La combinaison précise de mesures dépendra de la situation de chaque pays, mais il importera, dans tous les cas, d'établir le cadre permettant aux avancées de se produire.

Le projet de l'AIE d'accélération de l'innovation dans l'énergie propose six recommandations de bonne pratique lors de l'élaboration d'un cadre d'action pour la R-DD énergétique (voir graphique ci-après). L'une des premières étapes décisives consiste à énoncer ce que le gouvernement cherche à réaliser dans le secteur de l'énergie et au moyen de la R-DD. Pour concrétiser cette vision des choses, il faut ensuite une stratégie complète qui intègre une panoplie d'instruments d'action adaptée à la fois aux systèmes nationaux et aux différentes technologies. Une fois la stratégie en place, les pouvoirs publics doivent montrer qu'ils sont décidés à la mener à bien, en assurant un financement et un appui publics adaptés et stables de la R-DD.

Encadré 7.9. **L'innovation dans le secteur énergétique (suite)**
Un cadre d'action pour l'innovation dans l'énergie fondé sur de bonnes pratiques



La gestion (gouvernance) des fonds est aussi importante que le niveau de financement. Lors de la mise au point de technologies bas carbone, il importe d'améliorer la structure et la coordination des différents organismes qui jouent un rôle dans le financement. La collaboration et la constitution de réseaux sont indispensables pour que les ressources de R-DD, limitées, soient utilisées efficacement, et cela comprend la collaboration entre organismes privés et publics, à l'échelon national et international. Pour mettre en œuvre une stratégie nationale de R-DD énergétique avec efficacité et efficience, il faut que le suivi et l'évaluation des résultats des politiques et programmes menés dans ce domaine soient effectifs et bien conçus. Enfin, il faut instaurer une collaboration stratégique à l'échelle internationale pour permettre aux pays de renforcer leurs activités de R-DD tout en diminuant les coûts et les doubles emplois. Toutes les grandes économies doivent y être associées de façon à encourager une adoption plus large des technologies bas carbone partout dans le monde.

La série de l'AIE intitulée *Energy Technology Roadmap* définit à l'intention des gouvernements, des industriels, des partenaires financiers et de la société civile des mesures prioritaires pour que progressent le développement et l'adoption des technologies de l'énergie les plus nécessaires à la concrétisation des objectifs liés au changement climatique. Chaque feuille de route représente un consensus international sur de grandes étapes du développement des technologies, sur les besoins juridiques et réglementaires, sur les exigences en matière d'investissement, sur la participation du public et sur la collaboration internationale. L'AIE agit depuis longtemps pour faciliter la coopération internationale dans le domaine de la R-DD énergétique à travers son réseau de coopération technologique, composé de 40 accords de mise en œuvre qui associent recherche coordonnée, projets conjoints, échange d'informations, modélisation, bases de données et renforcement des capacités. Les accords de mise en œuvre de l'AIE offrent aux gouvernements, aux industriels, aux entreprises et aux ONG un mécanisme souple pour tirer parti des ressources et améliorer les résultats des travaux de recherche dans les technologies de l'énergie et dans des domaines connexes. Dans le cadre de l'examen approfondi des politiques énergétiques de pays membres et non membres qu'elle effectue régulièrement, l'AIE évalue également les politiques de R-DD énergétique et fait des recommandations sur les moyens d'encourager une accélération de l'innovation dans le secteur de l'énergie.

Note : R-DDD = recherche, développement, démonstration et déploiement.

Source : Chiavari et Tam (2011), *Good Practice Policy Framework for Energy Technology RD&D*, AIE, 2012.

En outre, l'étendue des domaines qui peuvent générer des innovations respectueuses de l'environnement souligne aussi l'importance de soutenir les technologies qui offrent un vaste potentiel d'application dans l'économie. Sur un segment étroit, les travaux de

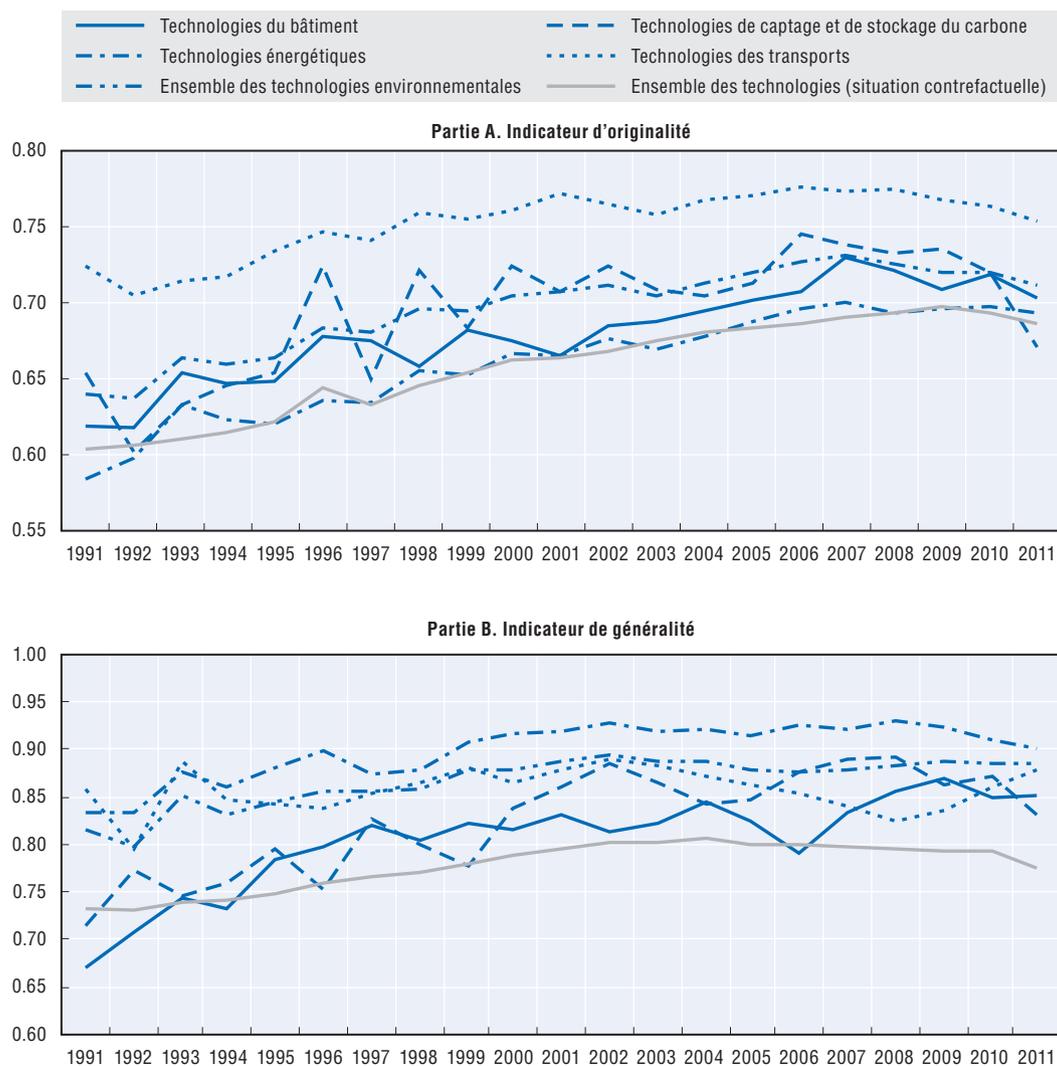
l'OCDE ont montré qu'innover dans les « technologies génériques locales », telles que le stockage de l'énergie et la qualité du réseau, pouvait être plus avantageux que de parier sur quelques technologies jugées prometteuses de production d'énergies renouvelables. En effet, l'innovation dans les premières sera utile quelle que soit l'évolution future des trajectoires de coût des secondes (Johnstone et Haščič, 2013).

Les nanotechnologies sont un exemple intéressant de technologies ayant de vastes applications (voir OCDE, 2013j). Les premières motivations des recherches menées dans ce domaine n'étaient pas environnementales, pourtant des nanotechnologies « vertes » sont de plus en plus souvent utilisées dans la chimie verte, la fabrication durable, et les applications de suivi et de contrôle (nanocapteurs, par exemple), pour ne citer que celles-ci. Les TIC en offrent un autre bon exemple. La production décentralisée d'énergie, qui a connu une forte progression au cours des dernières décennies, a été rendue possible grâce aux TIC. De même, la logistique des transports et le suivi environnemental sont des applications des TIC susceptibles de générer des avantages environnementaux.

Devant la difficulté à déterminer les technologies émergentes qui pourraient avoir d'importantes applications environnementales, les travaux récents de l'OCDE ont cherché à élaborer un ensemble d'indicateurs « précoces » ou « avancés » de technologies environnementales de rupture permettant de guider l'attribution des mesures de soutien. Le graphique 7.12 compare les technologies d'atténuation du changement climatique à un groupe témoin de technologies non environnementales, à l'aune des deux indicateurs suivants : 1) l'originalité – qui donne une indication de l'« étendue » des domaines technologiques sur lesquels un brevet s'appuie¹⁷ ; et 2) la généralité – qui donne une indication de l'éventail de domaines technologiques dans lesquels un brevet est cité par la suite¹⁸.

Si l'on applique ces mesures, on découvre, par exemple, que les technologies photovoltaïques solaires sont très générales, les innovations dans ce domaine fournissant ensuite des connaissances utiles à une grande diversité de domaines – un « géant sur les épaules duquel de nombreux autres s'élèvent ». À l'inverse, les technologies environnementales liées au transport sont originales, ce qui signifie qu'elles « s'élèvent sur les épaules de nombreux géants différents ». Plus globalement, on peut considérer que les technologies d'atténuation du changement climatique sont en moyenne plus « originales » et « générales » que les technologies contrefactuelles représentatives des inventions en général¹⁹. Des travaux ultérieurs ont fait apparaître qu'une partie au moins de ces indicateurs, et en particulier celui qui a trait à la généralité, sont des indicateurs solides d'évolutions futures des technologies et des marchés.

Il faut rappeler que la fourniture d'un soutien discrétionnaire est un exercice périlleux et que, même si des travaux ultérieurs permettent de définir des indicateurs en apparence fiables des évolutions futures des technologies et des marchés, il demeurera toujours une forte incertitude. Il convient de garder à l'esprit les recommandations de Rodrik (2004), qui insiste sur l'importance de mécanismes de retrait transparents et non ambigus du soutien public accordé à des technologies précises. De fait, l'État doit se retirer non seulement lorsqu'une technologie déçoit les attentes, mais aussi lorsqu'elle permet d'obtenir des résultats suffisamment concluants pour que son développement soit conduit par des incitations privées.

Graphique 7.12. **Caractéristiques essentielles des technologies d'atténuation du changement climatique**

Note : Pour chaque classe technologique, l'indice correspond à l'indice HHI mesurant la distribution des parts de brevets dans l'ensemble des secteurs industriels NACE à trois chiffres du déposant,

$$IGI_k = 1 - \sum_q \left(\frac{\text{applications}_q}{\text{applications}_k} \right)^2$$

où k désigne la classe technologique du brevet et q le secteur NACE à trois chiffres du déposant.

Source : Egli, Menon et Johnstone (2014), « Identifying and inducing breakthrough inventions ».

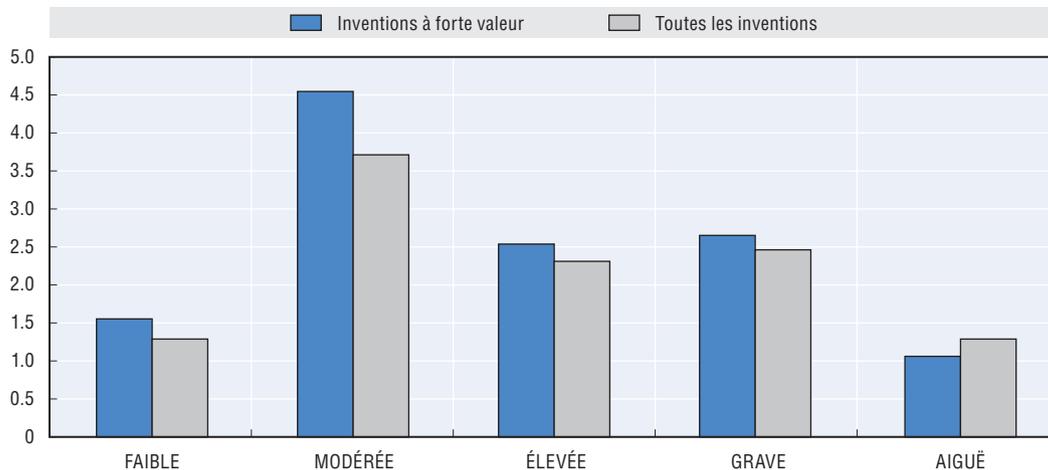
Transfert de technologie et nécessité d'une coopération internationale dans l'innovation

Les incitations de la politique publique dans le domaine de l'innovation verte diffèrent de celles utilisées dans la plupart des autres domaines du fait de leur dimension internationale et parce que les avantages associés au développement et à l'adoption de technologies répondant à des préoccupations environnementales traversent les frontières et peuvent avoir des conséquences régionales, voire mondiales. La nature transfrontière de l'externalité²⁰ ajoute un mécanisme supplémentaire, absent d'autres domaines, à savoir qu'un pays situé « en aval » profite de l'adoption de technologies environnementales par un pays se trouvant « en amont » (OCDE, 2012c). Dans le cas des polluants mondiaux

(GES, substances nocives pour la couche d’ozone) et des ressources offrant des avantages planétaires (biodiversité), le phénomène est encore plus marqué²¹.

En outre, même si les avantages du développement et de l’adoption d’une technologie se circonscrivent au territoire national, les régions du monde où les avantages potentiels de l’adoption de cette même technologie seront les plus grands peuvent ne pas être celles d’où provient l’innovation. L’exemple de la pollution automobile en est une illustration, puisque le premier pays à bénéficier principalement des innovations (les États-Unis) n’est pas celui où ces innovations ont été mises au point (le Japon) (OCDE, 2008d). S’agissant des innovations en lien avec l’utilisation de ressources naturelles rares, le graphique 7.13 montre la relation, dans différentes régions du monde, entre l’innovation dans les technologies d’économie d’eau et la vulnérabilité aux pertes en eau induites par le climat. Cette dernière peut être interprétée comme une mesure des avantages associés à l’adoption de technologies d’économie d’eau.

Graphique 7.13. **Avantage technologique révélé (ATR) et vulnérabilité des ressources en eau**



Note : Seuls les pays comptant plus de 100 brevets sont pris en compte. L’ATR de l’ensemble des régions est supérieur à 1 en raison de la nature asymétrique de la distribution, la valeur minimale étant égale à 0 et la valeur maximale étant proche de 12 pour cet échantillon.

Source : Dechezleprêtre et al. (2015).

Étant donné que beaucoup de pays ayant des ressources en eau particulièrement vulnérables sont moins développés sur le plan économique, il n’est pas surprenant de constater qu’en termes absolus, leur capacité d’innovation dans ce domaine est faible. Cependant, le graphique va un peu plus loin et fait apparaître que ces régions sont moins spécialisées dans le développement de technologies d’économie d’eau que dans d’autres domaines plus généralement. Encourager le transfert de technologie vers des pays où les avantages environnementaux potentiels sont importants est donc une priorité fondamentale.

Le transfert de technologie est essentiel, mais le renforcement des capacités locales d’innovation est encore plus important, et ce pour au moins deux raisons : 1) les capacités locales d’innovation permettent aux pays de profiter pleinement des avantages associés aux innovations nées ailleurs dans l’économie mondiale ; et 2) un grand nombre d’innovations doivent être adaptées à la situation locale. Le premier point s’applique de façon générale à tous les domaines technologiques, mais il est probable que le second sera particulièrement crucial pour les technologies environnementales, car ce qui importe, ce ne sont pas uniquement les conditions de marché (c’est-à-dire les préférences locales), mais aussi les

conditions écologiques. En l'absence de capacités nationales d'innovation, il pourra être difficile de développer des technologies adaptées à la situation écologique locale²².

Encadré 7.10. Innovation dans l'énergie nucléaire

L'énergie nucléaire est une technologie parvenue à maturité : elle fait tourner plus de 430 réacteurs dans le monde, qui produisaient 11 % de l'électricité mondiale en 2013. L'énergie nucléaire représente la première source d'électricité sobre en carbone dans les pays de l'OCDE, et la deuxième au niveau mondial derrière l'hydroélectricité. Elle continuera de jouer un rôle essentiel dans la nécessaire décarbonisation du système énergétique mondial. D'après le scénario de l'AIE tablant sur une augmentation des températures limitée à 2°C, il faudra augmenter la puissance installée de plus de 900 gigawatts (GW) d'ici à 2050, soit plus du double du chiffre actuel. L'innovation jouera un rôle majeur pour y parvenir, non seulement en répondant au besoin d'amélioration des performances et du rapport coût-efficacité de la technologie actuelle ou en mettant au point de nouvelles applications, mais aussi en apaisant les craintes du public quant à la sûreté. Il sera essentiel de lever les inquiétudes relatives à la gestion des déchets dangereux et au démantèlement sûr des centrales pour que le nucléaire devienne une composante clé d'une stratégie énergétique sobre en carbone.

La mise à jour de la *Nuclear Energy Technology Roadmap* de l'AIE et de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) (AIE et AEN, 2015) offre une vue d'ensemble complète des tendances actuelles dans le domaine de la technologie des réacteurs et du cycle du combustible nucléaire, et décrit certaines évolutions possibles jusqu'en 2050 ainsi que les mesures à prendre pour accélérer le rythme de déploiement des centrales. Au cours des prochaines décennies, les innovations concerneront des domaines tels que l'amélioration des équipements de sûreté, la simplification et la modularisation de la conception pour faciliter la construction des grandes unités de réacteurs de troisième génération (d'au moins 1 GW), la mise au point de petits réacteurs modulaires équipés de systèmes passifs d'évaluation innovants et, dans le domaine du démantèlement, la robotique avancée facilitant le désassemblage des composants des réacteurs arrêtés. Les avancées futures relatives au cycle du combustible nucléaire sont axées sur la mise au point de ce qu'on appelle les combustibles résistants aux accidents et de combustibles encore plus performants. D'autres innovations sont nécessaires pour mettre au point la prochaine génération de systèmes de réacteur, comme les systèmes de quatrième génération, ainsi que les cycles de combustible avancés : matériaux résistants à des températures plus élevées ; technologies permettant le multirecyclage du combustible usé et réduisant le volume et la radiotoxicité des déchets ultimes ; technologies d'inspection et de réparation en cours d'exploitation, surtout pour les systèmes de refroidissement par un métal liquide et les systèmes avancés de conversion de puissance destinés à remplacer les technologies actuelles de turbines à vapeur.

La mise à jour de la *Technology Roadmap Update for Generation IV Nuclear Energy Systems*, publiée en 2014 par l'AEN, dresse un tableau complet de ces besoins en R-D. Des innovations sont nécessaires également pour développer les applications non électrogènes de l'énergie nucléaire, telles que le dessalement ou la production d'hydrogène à grande échelle, qui pourraient remplacer certaines utilisations des combustibles fossiles et réduire les émissions de carbone associées. Enfin, il faut également innover pour relever le défi à long terme de l'adaptation au changement climatique : les futures centrales nucléaires, tout comme les autres centrales thermoélectriques, devront avoir une meilleure capacité de résistance aux phénomènes météorologiques extrêmes et à l'augmentation des températures de l'air et de l'eau. Des travaux sont déjà en cours pour élaborer des stratégies de réduction de la dépendance des systèmes de refroidissement à l'égard des ressources en eau et améliorer leur rendement thermique afin de compenser l'élévation des températures de l'eau de refroidissement.

Enfin, la poursuite du développement de la technologie nucléaire, notamment dans les pays qui commencent à s'intéresser à la mise au point de cette source de production en base d'électricité bas carbone, exige une main-d'œuvre instruite et formée. La mise en place de stratégies d'innovation et de programmes de R-D complets peut aider à attirer de jeunes talents dans ce secteur et à constituer la base de compétences nécessaire.

Comme on l'a noté au chapitre 5, l'enseignement général, les qualifications et les politiques d'innovation ciblées contribuent grandement au renforcement de ces capacités. Cependant, la coopération internationale dans la recherche est aussi importante, en particulier en matière d'environnement, car, comme indiqué précédemment, les retombées positives de l'innovation dans ce domaine ne sont pas uniquement économiques, mais aussi écologiques.

Des inventeurs de différents pays coopèrent déjà activement au développement de technologies environnementales. De fait, la co-invention internationale progresse près de deux fois plus vite dans des domaines tels que le captage et le stockage du carbone (CSC) que dans d'autres domaines (voir Kahrobaie, Hašič et Johnstone, 2012). On trouvera au tableau 7.2 des données sur les principales paires de pays co-inventeurs de certaines technologies environnementales. En outre, il est important de noter que cette coopération à la « frontière » ne se limite pas aux seuls inventeurs des pays de l'OCDE (les cas de collaboration faisant intervenir des inventeurs d'économies émergentes sont indiqués en caractères gras).

Tableau 7.2. Dix principales paires de pays co-inventeurs, par niveau (2000-08)

(Les paires de co-inventions comprenant au moins un pays non membre de l'OCDE sont indiquées en caractères gras)

Secteur Rang	Biocombustibles	CSC	Piles à combustibles	Photovoltaïque solaire	Hydrogène	Stockage de l'énergie	Éolien	Toutes technologies
1	DK-US	CA-US	JP-US	JP-US	DE-US	GB-US	DK-GB	GB-US
2	NL-US	NL-US	CA-US	DE-US	JP-NZ	CA-US	DE-US	DE-US
3	CA-US	GB-US	DE-US	GB-US	CH-DE	DE-US	CA-US	CA-US
4	DE-US	FR-US	GB-US	CH-DE	IT-US	JP-US	DE-NL	CH-DE
5	CN-DK	DE-US	CN-US	AT-DE	CA-US	JP-KR	NL-US	JP-US
6	DE-GB	AU-NL	KR-US	CA-US	CH-US	FR-US	DE-DK	FR-US
7	GB-US	DE-GB	FR-US	CN-US	FI-SE	CH-DE	IN-US	NL-US
8	CH-DE	GB-NL	CH-DE	DE-FR	DE-FR	CA-FR	BE-ZA	DE-FR
9	GB-NL	NO-US	CA-FR	DE-NL	DE-GB	CN-US	RU-US	CH-FR
10	JP-US	CN-US	CA-DE	GB-IT	IN-US	KR-US	DK-ES	CH-US

Note : Explication des codes internationaux standard à deux lettres utilisés pour les pays : Autriche (AT), Australie (AU), Belgique (BE), Canada (CA), Suisse (CH), Chine (CN), Allemagne (DE), Danemark (DK), Espagne (ES), Finlande (FI), France (FR), Royaume-Uni (GB), Inde (IN), Italie (IT), Japon (JP), Corée (KR), Pays-Bas (NL), Norvège (NO), Nouvelle-Zélande (NZ), Fédération de Russie (RU), Suède (SE), États-Unis (US) et Afrique du Sud (ZA). Voir aussi Hašič et Migotto (2014).

Source : Kahrobaie, Hašič et Johnstone (2012), « International technology agreements for climate change ».

Par ailleurs, les avantages découlant de la coopération internationale dans la recherche constituent aussi un argument en faveur de l'utilisation d'instruments d'action plus souples, tels que des mesures fondées sur le marché. Comme nous l'avons noté plus haut, des politiques plus prescriptives encouragent les initiatives d'innovation étroitement ciblées en fonction des caractéristiques de la réglementation. Lorsque les réglementations diffèrent, même légèrement, d'un pays à l'autre, le marché potentiel de toute innovation se restreint, les entreprises devant alors faire face à des marchés nationaux fragmentés. Les entreprises nationales innoveront en accord avec la réglementation en vigueur dans le pays, renonçant ainsi aux économies d'échelle potentielles. À l'inverse, avec des instruments d'action plus souples, les initiatives de recherche en coopération vont de pair avec l'exploitation des possibilités offertes par le marché international²³.

Cela étant, compte tenu du rôle central de la recherche en coopération et du transfert de technologie, de nombreux commentateurs font valoir qu'il sera important de compléter tout accord futur sur la réduction des émissions dans le domaine du changement climatique par un accord international axé sur les technologies (Popp, 2011 ; Ockwell et al., 2010)²⁴. Parmi les exemples en cours figurent les accords de mise en œuvre de l'AIE dans des domaines liés au changement climatique (CSC, piles à combustible, photovoltaïque solaire, par exemple)²⁵. Ces accords peuvent aider à aboutir plus rapidement à des innovations technologiques tout en réduisant les dépenses, par la mise en commun des connaissances et le partage des coûts et des tâches entre les pays participants. La collaboration apporte un gain d'échelle et permet d'effectuer des recherches dans des situations où l'échelle ou le champ de recherche est trop vaste pour un projet national.

De fait, des travaux récents de l'OCDE ont permis de constater que la participation à des accords de ce type pouvait avoir une nette incidence sur les activités de co-invention auxquelles prenaient part des inventeurs résidant dans des pays membres différents (voir Kahrobaie, Hašič et Johnstone, 2012). D'autres travaux ont révélé en outre que la coopération internationale dans le cadre de la création de connaissances (comme le montre la rédaction collégiale d'articles scientifiques) conduisait à générer des technologies de plus haute valeur dans le domaine de l'énergie éolienne que lorsque les auteurs étaient originaires du même pays. Il est intéressant de noter que ce point est particulièrement vrai si les pays qui collaborent en sont à des stades différents de développement économique (Poirier et al., 2014).

Cependant, même avec le renforcement des capacités d'innovation, il est peu probable que les technologies seront adoptées en l'absence de financements disponibles. Comme on l'a souligné plus haut, le cadre d'action joue un rôle central ici, et cette question est encore plus pertinente pour les pays émergents et les pays en développement, où les mesures d'incitations sont souvent moins répandues. Par exemple, s'appuyant sur des données issues d'environ 14 000 accords de financement dans le secteur des énergies renouvelables, Hašič et al. (2015) ont constaté que, sur la période 2000-11, le financement privé mobilisé aurait pu être entre 10 et 20 fois supérieur dans les économies en développement et les économies émergentes si un cadre d'action similaire à ceux en place dans les pays de l'OCDE avait été mis en œuvre (voir aussi OCDE, 2015f).

Un dernier point mérite d'être souligné de nouveau : dans de nombreux cas, les politiques publiques ont pris du retard, ce qui a entraîné, dans les écosystèmes, des perturbations susceptibles de se répercuter sur l'économie de multiples façons. Le cas du changement climatique en est une bonne illustration, mais c'est également vrai d'autres domaines (émissions de substances nocives pour la couche d'ozone ou surexploitation des stocks de ressources naturelles, par exemple). Bien sûr, les agents économiques s'adapteront à l'évolution de la situation, et modifieront tout à la fois leur comportement et leurs choix technologiques, mais, bien souvent, il sera nécessaire de fournir un soutien ciblé, en particulier si les conditions écologiques changent de façon soudaine et imprévisible (Mullan et al., 2013). Dans ce type de cas, l'innovation adaptative est un complément nécessaire à l'innovation aux fins d'atténuation. On trouvera ci-après certains des principaux messages qui se dégagent des travaux de l'OCDE sur l'innovation verte.

Principaux messages concernant l'innovation verte

- L'existence de défaillances du marché à la fois dans le domaine de l'environnement et dans celui des connaissances signifie qu'en l'absence de politiques publiques appropriées, les ménages et les entreprises polluent trop, exploitent les ressources naturelles de manière trop intensive et innoveront trop peu par rapport à l'optimum social.
- Pour susciter l'innovation, le cadre dans lequel s'inscrit la politique environnementale doit permettre que le coût social de la pollution de l'environnement et de l'utilisation des ressources naturelles se retrouve dans les prix du marché qui s'imposent aux différents agents économiques (ménages, entreprises, pouvoirs publics).
- Pour faire en sorte que ce coût d'opportunité se répercute intégralement sur les prix du marché, il faut simultanément introduire des mesures environnementales efficaces et supprimer les distorsions, telles que les subventions, qui réduisent les effets de ces mesures.
- Pour encourager l'innovation à répondre aux objectifs publics dans le domaine de l'environnement, il faut que les mesures que l'on conçoit laissent une certaine souplesse aux inventeurs potentiels et à ceux qui sont susceptibles d'adopter leurs innovations environnementales. Dans un monde où l'information est imparfaite, il faut encourager la recherche.
- Du fait de la nature irréversible et irréversible des investissements nécessaires pour parvenir à une innovation verte, les politiques doivent être prévisibles et crédibles, de manière à encourager les investisseurs à prendre les risques inhérents au développement et à l'adoption de technologies environnementales.
- De nombreux secteurs susceptibles d'avoir d'importantes répercussions sur l'environnement présentent d'autres imperfections de marché (monopole naturel, externalités de réseau, etc.), d'où l'utilité de coordonner les politiques. La nature systémique de certains domaines, en particulier celui de l'énergie, renforce la nécessité d'aborder l'innovation de manière globale.
- Certaines préoccupations environnementales pressantes (le changement climatique, par exemple), pour lesquelles une modification à la marge des prix relatifs risque de ne pas suffire, appellent des mesures de soutien de l'innovation plus ciblées.
- La question des mesures de soutien ciblées pose celle de la sélection. Étant donné le climat de profonde incertitude et l'asymétrie de l'information et au vu de la diversité des sources potentielles d'innovations environnementales, la question de l'élaboration de mesures ciblées de soutien de l'innovation verte demeure ouverte en matière de recherche sur les politiques.
- Les éléments essentiels comprennent le soutien de la recherche fondamentale, les technologies transformatrices ayant de vastes applications et la définition d'un portefeuille de technologies de rupture plus spécifiques et plus prometteuses. Dans tous les cas, toute politique de soutien ciblé nécessite une stratégie claire de retrait.
- Le caractère mutuel et, dans certains cas, mondial des avantages de l'innovation environnementale crée des incitations à coopérer au développement, au transfert et à l'adoption des technologies liées à l'environnement.

7.5. Stimulation de l'innovation dans le secteur public

Le secteur public est face à la fois à des défis et à des possibilités, qui font de l'innovation dans ce secteur un enjeu majeur pour les pouvoirs publics de la zone OCDE et au-delà. Les problèmes sociaux, l'évolution démographique et la faible croissance économique ont augmenté les exigences pesant sur le secteur public, alors que les restrictions budgétaires limitent les moyens d'intervention des pouvoirs publics. L'innovation offre un levier pour aider ces derniers à améliorer les services publics de sorte qu'ils répondent mieux aux besoins de la société. C'est le cas dans toutes les activités, variées, de ce secteur, y compris la santé, l'éducation, la justice, la défense, la police et la politique sociale. Des services publics plus innovants et efficaces sont également essentiels pour soutenir l'innovation dans d'autres parties de l'économie et dans l'ensemble de la société. C'est pourquoi les besoins d'innovation du secteur public doivent constituer une part importante du programme d'action général dans ce domaine.

Les enquêtes sur le secteur public indiquent que les organismes publics innovent. Ainsi, l'Innobaromètre de l'Union européenne de 2010 a révélé que, dans les 27 pays membres, 66 % des organismes en moyenne indiquaient avoir mis en œuvre une innovation de service. De la même façon, l'enquête pilote de 2011 de Nesta a permis de constater que plus de 90 % des collectivités locales et des *National Health Service trusts* au Royaume-Uni faisaient état d'une innovation de service, de procédé ou de technique de gestion²⁶. Des éléments recueillis sur les innovations dans le secteur public à l'échelon local, national et international apportent également la preuve que ce secteur innove. De nombreux pays mènent des programmes consistant à recenser, évaluer et récompenser les meilleures innovations sur la base d'un examen comparatif. Les travaux entrepris par le Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement (CERI) de l'OCDE montrent que, contrairement à une idée répandue, on trouve un bon niveau d'innovation dans le secteur de l'éducation (voir encadré 7.11).

Encadré 7.11. Vers des stratégies d'innovation dans l'éducation

Comme pour d'autres secteurs, l'innovation dans l'éducation pourrait être un moteur majeur de productivité et de gains de bien-être. En moyenne, les pays dépensent 6 % de leur revenu national dans les établissements d'enseignement et, malgré les progrès accomplis dans certains pays, on ne sait pas toujours dire si les systèmes d'enseignement ont exploité toutes les possibilités qui auraient pu leur permettre d'améliorer les résultats d'apprentissage, de renforcer l'équité et l'égalité, d'améliorer l'efficacité et de s'adapter aux besoins de la société. Dans de nombreux pays, on commence tout juste à prendre conscience des avantages que pourrait apporter une politique coordonnée d'innovation dans l'éducation.

Des travaux récents montrent que contrairement à une idée répandue, le niveau d'innovation dans l'éducation est assez bon, à la fois par rapport à d'autres secteurs de la société et en termes absolus. L'éducation fait moins bien que la moyenne pour ce qui est de la vitesse d'adoption des innovations, mais 58 % des professionnels de l'éducation diplômés de l'enseignement supérieur occupent un emploi hautement innovant, c'est-à-dire un emploi contribuant au processus d'innovation dans un organisme d'avant-garde en matière d'absorption des innovations, soit un pourcentage légèrement supérieur à la moyenne (55 %) dans l'ensemble de l'économie. L'enseignement supérieur est le sous-secteur de l'éducation le plus innovant, mais on trouve des exemples d'innovation à tous les niveaux (OCDE, 2014a, 2014r).

Encadré 7.11. Vers des stratégies d'innovation dans l'éducation (suite)

Ce bon niveau d'innovation ne signifie pas nécessairement que le secteur éducatif dispose d'un écosystème d'innovation solide. Certaines innovations peuvent résulter de réformes de politiques exigeant un changement. Néanmoins, les différents leviers de la politique d'innovation sont souvent mal coordonnés, et les connaissances issues d'expérimentations ou de projets pilotes antérieurs ne sont pas toujours partagées ni exploitées de façon cumulative.

Le cadre réglementaire de l'éducation peut être propice à l'innovation, mais il peut aussi ne pas l'être. Par exemple, les politiques relatives aux programmes d'études et à l'évaluation scolaire ont une incidence sur l'ampleur de l'innovation, et la plupart des pays ont instauré un équilibre des pouvoirs pour faire en sorte que l'innovation locale soit possible, mais contrôlée (Kärkkäinen, 2012). Comme dans d'autres secteurs, des quasi-marchés ont été utilisés dans le but de favoriser l'innovation, et l'on a pu constater qu'ils contribuaient à diffuser des modèles d'enseignement divers ; il ne semble pas cependant qu'ils conduisent à l'émergence de nouveaux modèles (Lubienski, 2009). L'accès au financement de l'innovation, les stratégies de diffusion et les politiques de formation du personnel sont également des éléments clés de ce cadre réglementaire.

Le deuxième pilier de la politique d'innovation est l'investissement dans la R-D, même si celui-ci varie généralement selon les secteurs. Compte tenu de l'importance du secteur éducatif, il est probable que les dépenses publiques dans la recherche en matière d'éducation seront inférieures aux besoins. En 2012, la recherche dans ce domaine était le moins bien financé de tous les objectifs socioéconomiques pour lesquels on disposait d'informations. Souvent, les entreprises qui produisent des ressources et des supports éducatifs n'ont guère d'incitations à investir dans le développement, même si le nombre d'entreprises éducatives innovantes spécialisées a augmenté ces dix dernières années (Foray et Raffo, 2012).

Le troisième pilier de la politique d'innovation est l'organisation du travail et la place qu'occupent les apprentissages individuel, organisationnel et sectoriel dans le secteur de l'éducation. Le rôle des communautés d'apprentissage professionnel est souvent mis en évidence, tout comme l'importance d'un pouvoir mobilisateur (OCDE, 2013n).

Le quatrième pilier est l'application de technologies génériques, en particulier des TIC, au secteur de l'éducation. Certains pays comme l'Italie ont essayé de changer leur système en élaborant un plan numérique pour l'éducation (Avvisati et al., 2013). La technologie est aussi utilisée pour transformer et améliorer la pédagogie (Kärkkäinen et Vincent-Lancrin, 2013) ou modifier le modèle économique de l'éducation, par exemple avec le soutien des ressources éducatives en libre accès ou des cours en ligne ouverts et massifs (MOOC). La technologie transforme aussi l'éducation grâce à l'innovation fondée sur les données, de plus en plus facilitée par la mise en place de systèmes longitudinaux d'information administrative qui suivent les étudiants durant tout leur parcours scolaire et universitaire.

Quelques pays ont déjà mis en place une politique d'innovation pour l'éducation. Ainsi, la loi française sur l'éducation comporte un chapitre sur l'innovation. Les États-Unis mènent plusieurs programmes visant à soutenir les efforts d'innovation et d'amélioration au niveau fédéral, notamment le fonds Invest in Innovation (i3) du ministère de l'Éducation. Dans la plupart des pays, pour ne pas dire dans tous, il manque une stratégie globale claire qui tienne compte des différents aspects et moteurs de l'innovation afin de créer un écosystème propice à celle-ci pour le secteur de l'éducation. Le Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement de l'OCDE travaille actuellement avec les pays à l'élaboration et au suivi de stratégies de ce type.

Sources : OCDE (2014a), Environnements pédagogiques et pratiques novatrices, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264203587-fr> ; OCDE (2014r), Measuring Innovation in Education, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264215696-en> ; Kärkkäinen, K. (2012), « Bringing about curriculum innovations », <http://dx.doi.org/10.1787/5k95qw8xzl8s-en> ; Lubienski, C. (2009), « Do quasi-markets foster innovation in education? », <http://dx.doi.org/10.1787/221583463325> ; Foray, D. et J. Raffo (2012), « Business-driven innovation », <http://dx.doi.org/10.1787/5k91dl7pc835-en> ; OCDE (2013n), *Leadership for 21st Century Learning*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264205406-en> ; Avvisati, F. et al. (2013), « Review of the Italian strategy for digital schools », www.oecd.org/edu/cei/Innovation%20Strategy%20Working%20Paper%2090.pdf ; Kärkkäinen, K. et S. Vincent-Lancrin (2013), « Sparking innovation in STEM education with technology and collaboration », <http://dx.doi.org/10.1787/5k480sj9k442-en>.

En dépit des données attestant que le secteur public innove, il est clair que les résultats de ce dernier en la matière restent inférieurs au potentiel. L'Observatoire sur l'innovation dans le secteur public (OPSI) de l'OCDE a été créé afin d'aider les pays à renforcer la capacité d'innovation de leur secteur public, en recueillant, en partageant et en analysant les innovations dans l'ensemble des administrations²⁷. Les données de la base de l'OPSI révèlent que les pays se heurtent à des difficultés considérables pour parvenir à un soutien adapté et trouver les ressources permettant d'encourager l'innovation. Le cadre opérationnel (ou « écosystème de l'innovation ») n'est pas non plus optimal. Les organismes publics n'ont pas la flexibilité, la culture ni l'encadrement nécessaires pour favoriser l'éclosion de l'innovation.

Un système de mesure susceptible d'informer sur les moteurs et les processus d'innovation dans les organismes publics aiderait à faire de ce secteur un levier clé de l'innovation. Il existe bien un cadre pour mesurer l'innovation des entreprises, mais les problèmes que pose l'évaluation de l'innovation dans le secteur public sont multiples et non négligeables. Des travaux récents de l'OCDE ont permis d'élaborer un ensemble de définitions et de propositions destinées aux enquêtes internationales sur l'innovation dans les organismes du secteur public (voir encadré 7.12), ce qui pourrait compléter les travaux sur l'innovation dans certains secteurs, comme l'éducation.

Encadré 7.12. Définition et mesure de l'innovation dans le secteur public

L'innovation est partout. Compte tenu du rôle moteur essentiel qu'elle joue dans la transformation de l'économie et de la société, il était naturel que l'on cherche à obtenir des mesures statistiques de ce concept pour les organisations, les secteurs et les pays, et ce pour des utilisations allant de l'analyse comparative à l'analyse des facteurs et des politiques qui sous-tendent l'innovation et ses effets. Le cadre établi par l'OCDE pour définir et mesurer l'innovation dans le secteur des entreprises (le *Manuel d'Oslo, OCDE/Eurostat, 2005*) est appliqué dans les enquêtes statistiques nationales depuis le début des années 90 dans près de 100 pays, mais on dispose de données statistiques limitées sur l'étendue de l'innovation dans d'autres secteurs. Dans un projet récent, l'OCDE a entrepris d'examiner la façon dont l'expérience acquise lors des enquêtes sur l'innovation des entreprises et les enseignements tirés de divers autres domaines pourraient aider à définir et à mesurer l'innovation dans le secteur public.

Pour définir l'innovation à des fins statistiques, il faut réfléchir à la manière dont les utilisateurs comptent se servir des données, ainsi qu'à la faisabilité d'une collecte cohérente et précise de l'information. Les principes directeurs de l'OCDE pour la mesure de l'innovation dans le secteur privé soulignent le rôle des entreprises en tant que protagonistes responsables de l'innovation à partir desquels il est possible de définir une population à étudier et dont on peut comparer la performance en matière d'innovation à d'autres caractéristiques telles que la productivité ou l'emploi. Cette approche « sujet » peut être complétée par des données sur les innovations introduites par les entreprises et sur les caractéristiques de ces innovations (approches « objet »). Les approches sujet ont été appliquées dernièrement au secteur public de certains pays, en en ciblant les unités administratives et les dirigeants afin d'obtenir des informations sur les nouveaux services et méthodes instaurés au cours de la période considérée. Bien que ces enquêtes aient été utiles pour tester l'applicabilité du cadre du secteur privé au secteur public, elles ont mis en évidence la difficulté de tenir compte des spécificités de l'innovation dans les organismes publics (comme la nature transfrontière de certaines innovations).

Une définition de travail utilisée pour les enquêtes sur les organismes publics décrit l'innovation dans ce secteur comme la mise en œuvre, par une unité, d'un service, d'un bien, d'une méthode d'organisation ou de communication ou d'un processus opérationnel nouveau ou substantiellement modifié, dans le but d'améliorer les opérations ou les résultats de l'unité en question. Dans ce contexte, la mise en œuvre désigne

Encadré 7.12. Définition et mesure de l'innovation dans le secteur public (suite)

la fourniture de produits (ou leur mise à la disposition d'utilisateurs potentiels) ou l'emploi de méthodes dans le cadre des fonctions dévolues à l'unité concernée. Les innovations doivent être nouvelles pour l'organisme considéré, mais peuvent avoir été développées par d'autres entités appartenant ou non au secteur public. Cette définition a été testée d'un point de vue cognitif dans une série d'entretiens, coordonnés, avec des responsables du secteur public de plusieurs pays de l'OCDE, et offre un point de départ pour les initiatives de mesure de l'innovation. De façon générale, les responsables du secteur public la comprennent, mais ils estiment souvent qu'il leur est difficile d'affirmer à quel moment un changement est suffisamment important pour être comptabilisé comme une innovation, et qu'ils auraient besoin de directives et d'exemples supplémentaires. Cette définition devrait être révisée sur la base des données probantes issues des travaux conjoints de l'OPSI et du Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie (GENIST), travaux qui porteront également sur la mise en pratique d'un certain nombre de concepts et de classifications en vue de la collecte de données statistiques sur l'innovation dans le secteur public.

L'innovation dans le secteur public présente quelques caractéristiques spécifiques qui ont une incidence sur les techniques que les pays doivent adopter pour la mesurer. La combinaison de plusieurs objectifs sous contrôle politique, l'absence d'une validation extérieure (par le marché) des données et le manque de données de performance sont autant de difficultés à surmonter pour instaurer un système de mesure. En outre, une innovation peut facilement être attribuée à plusieurs organismes, selon la répartition des rôles dans les domaines de la prise de décisions, du développement et de la mise en œuvre.

La mesure de l'innovation au niveau des différentes unités du secteur public peut donc être très utile, mais l'éclairage qu'elle apporte risque d'être limité si l'on ne dispose d'aucun moyen d'évaluer les résultats des activités de ces unités ainsi que les ressources dont elles bénéficient. Ainsi, la mesure de la productivité des services publics non marchands n'en est qu'à ses débuts, ce qui complique la portée des indicateurs de l'innovation pour apprécier le lien entre innovation et productivité dans le secteur public – une préoccupation majeure des décideurs publics et un motif essentiel de mesure de l'innovation dans ce secteur. La mesure de l'innovation dans le secteur public doit aller de pair avec l'amélioration de l'évaluation de la productivité et des actifs intellectuels dans les services publics, au niveau microéconomique comme macroéconomique. Dans les travaux relatifs à sa publication *Panorama des administrations publiques*, par exemple, l'OCDE élabore des indicateurs à la fois de l'efficacité et de l'efficacité du secteur public, notamment un « cadre du service aux citoyens » qui prend en considération quatre dimensions de la qualité des services publics : satisfaction des usagers, accès, réactivité et fiabilité. Puisque des mesures de la performance très diverses peuvent s'appliquer aux différents pans du secteur public, il est justifié d'utiliser des approches plus ciblées visant des activités spécifiques. Ainsi, les données sur l'innovation dans les établissements scolaires pourraient en principe être reliées à celles relatives aux acquis des élèves et à d'autres objectifs éducatifs.

Étant donné qu'il n'existe généralement pas de test du marché/test concurrentiel de l'innovation dans le secteur public et que les décideurs publics sont diversement intéressés par l'élaboration d'une solide base de données factuelles ou ont des demandes différentes dans ce domaine, il est conseillé de chercher à recueillir les informations sur les innovations du secteur public sous plusieurs angles, en exploitant autant que possible des instruments de collecte déjà disponibles. Ainsi, les enquêtes auprès des agents de la fonction publique qui servent habituellement à déterminer le niveau de satisfaction du personnel peuvent donner des indications précieuses pour compléter et aussi valider les points de vue sur l'innovation communiqués par les chefs de service invités à s'exprimer au nom de leur organisme, conformément au modèle « employeur-salarié ». Ces enquêtes auprès du « personnel » deviennent monnaie courante dans les administrations de plusieurs pays de l'OCDE et peuvent fournir un support plus pérenne d'enquête statistique sur l'innovation dans ce secteur. De la même façon, les points de vue des usagers des services publics et des citoyens en général peuvent apporter un éclairage supplémentaire sur le processus et sur les résultats des innovations introduites par des organismes publics. Les enquêtes spécialisées sur ces derniers doivent donc être complétées par diverses autres sources pour élaborer des indicateurs de l'innovation dans le secteur public.

Encadré 7.12. Définition et mesure de l'innovation dans le secteur public (suite)

Les méthodes non statistiques axées sur la collecte d'exemples d'innovation peuvent être très éclairantes sur les caractéristiques communes à ces innovations et encourager l'apprentissage par le partage des connaissances. Ces bases de données peuvent faire l'objet d'analyses quantitatives, mais elles risquent de ne pas être entièrement représentatives de l'activité d'innovation des organismes du secteur public si, par exemple, les personnes interrogées sont incitées à faire état des réussites et non des échecs (informations recueillies en vue d'un prix de l'innovation, par exemple). Les données collectées aux fins de gestion des performances non plus ne sont pas toujours utilisables comme sources d'informations statistiques si les personnes qui répondent ont intérêt à exagérer leur capacité d'innovation. Pour les approches sujet comme pour les approches objet, des politiques bien conçues et des expérimentations documentées peuvent constituer une source d'information précieuse sur l'efficacité des activités d'innovation et sur les mesures visant à promouvoir celle-ci dans le secteur public plus généralement.

Faciliter une mesure plus complète de l'innovation dans différents secteurs est l'un des principaux objectifs de la révision à venir du *Manuel d'Oslo*. Les exemples d'innovation et les enquêtes menées de leur propre initiative par un certain nombre de pays et d'organisations sont la principale source de données probantes utilisée pour tester et recommander des approches permettant aux statisticiens de recueillir des données fiables et comparables internationalement sur le rôle du secteur public dans la conduite de l'innovation.

Composantes de l'innovation dans le secteur public

S'appuyant sur des travaux de recherche et sur les enseignements dont les pays font état par l'intermédiaire de l'OPSI, l'OCDE a commencé à définir certaines composantes clés d'un cadre opérationnel de l'innovation dans le secteur public et a déterminé quatre domaines auxquels les politiques publiques doivent s'attaquer pour renforcer la capacité d'innovation des organismes de ce secteur²⁸. Chacune de ces composantes comprend des politiques et des outils dont les organismes publics peuvent se servir pour favoriser l'innovation. Ces domaines sont les suivants ;

- **Personnel** : Manière dont les fonctionnaires sont encouragés, au sein d'un cadre organisationnel, à étudier de nouvelles idées et à expérimenter de nouvelles méthodes, et répercussions sur leur propension à innover. La direction et la façon dont le personnel est sélectionné, récompensé, socialisé et géré influent également sur la capacité d'innovation d'un organisme.
- **Données, informations et connaissances** : Essentielles pour l'innovation ; leur mode de gestion peut soutenir ou freiner l'innovation. La difficulté consiste à renforcer les capacités permettant de mettre en commun les connaissances nécessaires pour améliorer les décisions publiques relatives aux solutions innovantes, et à partager les connaissances pour encourager l'innovation sociale²⁹.
- **Architecture organisationnelle** : La manière dont le travail est structuré au sein des organismes et entre eux peut avoir une incidence sur l'innovation dans le secteur public. Cela comprend l'aménagement d'espaces et la mise au point de méthodes innovantes pour structurer les équipes, faire tomber les cloisonnements et instaurer des partenariats entre organismes, voire entre secteurs.
- **Règles et processus** : Les règles, procédures et processus formels et informels guidant les opérations quotidiennes des organismes publics peuvent constituer une architecture qui donne un environnement flexible à l'innovation ou aboutit à un écheveau de complexité entravant la capacité d'innovation.

Personnel

Les fonctionnaires sont au centre de l'innovation dans le secteur public, et ce sont leur engagement et leur détermination qui alimentent le processus d'innovation, d'étape en étape. Les travaux de recherche montrent que les innovations naissent d'idées émises par des membres du personnel à tous les niveaux d'une organisation. Les agents et les responsables intermédiaires qui sont en contact direct avec les clients et mettent les politiques en pratique sont souvent ceux qui comprennent le mieux le besoin d'innover. Ce constat se retrouve dans divers cas examinés par l'OPSI, dans lesquels l'implication du personnel a été citée comme un élément déterminant.

Reconnaître que le facteur humain est au cœur de l'innovation nous amène à nous interroger sur les politiques et les pratiques de gestion des ressources humaines et sur leur rôle dans le renforcement des capacités, des motivations et des possibilités en matière d'innovation. Les leviers suivants de la gestion des ressources humaines sont particulièrement importants :

- **Organisation du travail** : les travaux de recherche semblent indiquer que l'organisation du travail peut avoir une incidence considérable sur la capacité d'innovation. L'innovation est positivement corrélée au travail d'équipe, à l'autonomie, à la motivation du personnel, à son engagement et à la flexibilité. Travailler en équipe permet de faire converger une somme d'opinions, de connaissances et de compétences plus vaste que celle à laquelle un individu aurait accès. Il est également probable que le fait d'associer les travailleurs aux décisions de l'équipe, de l'unité ou de l'organisme les incite davantage à innover. Certains pays de l'OCDE mettent en place des réseaux d'agents du changement pour multiplier les innovations par la stimulation des échanges entre divers acteurs.
- **Recrutement et sélection** : les travaux de recherche font apparaître que la diversité des idées est positivement corrélée à une résolution innovante des problèmes. Les politiques visant à favoriser le recrutement et la diversité peuvent comprendre des programmes de mobilité qui amènent les membres du personnel à passer d'un ministère, d'un niveau d'administration ou d'un secteur à un autre. La diversité de l'ensemble des compétences liées à l'innovation, telles que la capacité à résoudre des problèmes, la créativité, la communication, l'analyse et la synthèse, et la prospective, indique qu'il faut concevoir des processus de sélection plus fins, permettant de mesurer et d'apprécier davantage que le niveau d'études et les compétences techniques.
- **Gestion des performances** : pour favoriser l'innovation, il faut mettre en place des méthodes qui incitent à prendre des risques calculés et intègrent les échecs initiaux dans le processus d'apprentissage. On peut réduire l'aversion pour le risque en définissant des objectifs de résultat axés sur une prise de risques calculés et en aménageant des espaces de création sûrs qui permettent de tâtonner et d'apprendre. Certains gouvernements commencent à introduire des compétences comportementales axées sur l'innovation dans les systèmes de gestion des performances.
- **Formation et perfectionnement** : l'apprentissage se trouve au cœur de l'innovation. Faire tourner les membres du personnel sur des postes plus variés peut aider à renforcer leurs compétences et leur apprentissage. Il est également possible de mettre à profit les conférences, les partenariats et autres possibilités d'ouverture sur l'extérieur pour échanger des idées avec d'autres acteurs. Le processus de gestion et d'évaluation des performances offre l'occasion d'examiner les besoins et les possibilités d'apprentissage.

Il est aussi de plus en plus reconnu que le recours aux réseaux et à un travail d'équipe intersectoriel constitue une précieuse source d'apprentissage, qui peut déclencher l'innovation dans les organismes du secteur public.

- **Rémunération** : le recours à un mécanisme de rémunération pour stimuler l'innovation peut se révéler délicat et doit être abordé avec prudence afin d'être sûr que les primes accordées encouragent les bons comportements, comme le travail d'équipe, le libre partage de l'information et la coopération. L'adoption d'une démarche plus large englobant des prix et des gratifications peut s'avérer plus efficace pour favoriser l'innovation. De nombreux pays élaborent actuellement divers programmes d'attribution de récompenses aux innovateurs pour instaurer une culture qui valorise les inventions.
- **Direction** : les cadres donnent le ton d'une organisation ; jouent un grand rôle dans l'instauration, le renforcement et la modification de la culture de l'organisation ; et servent de modèles. Le soutien des projets innovants par la direction est l'un des facteurs déterminants de leur succès, mais, surtout dans les organisations fortement hiérarchisées, il est souvent difficile pour les hauts responsables de communiquer avec les membres du personnel de terrain directement chargés de la prestation de services, qui peuvent avoir des idées novatrices. Ce problème souligne un peu plus l'importance des mécanismes et des stratégies de communication internes aux organisations, que ce soit dans le sens ascendant ou descendant.

Données, informations et connaissances

Pour renforcer les capacités d'innovation, il faut que les organisations changent et s'adaptent, en apprenant de leurs expériences passées tout en anticipant les défis à venir par la prospective. Les données, les informations et les connaissances ont un rôle essentiel à jouer pour former l'ossature d'une organisation apprenante présentant ces caractéristiques. Elles étayent les opérations quotidiennes, aident l'organisation à comprendre l'évolution du contexte dans lequel elle évolue et lui permettent de prendre des décisions fondées sur des éléments probants. Utilisées de manière stratégique, elles peuvent aider une organisation à s'adapter et à être compétitive en tirant les enseignements de l'expérience pour promouvoir et nourrir l'apprentissage organisationnel.

Les données, les informations et les connaissances relatives à une organisation prennent de nombreuses formes et se trouvent dans des endroits très divers ; pour que celle-ci devienne une organisation apprenante, il lui faut mettre tous ces éléments au service d'un apprentissage continu. Cela suppose de déterminer leurs différentes sources, d'exploiter ce qu'elles disent de l'organisation en les intégrant régulièrement et systématiquement dans le processus décisionnel, et de les partager librement entre acteurs concernés que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur de l'administration. Comme on l'a déjà souligné dans les principaux messages sur l'action à mener en faveur de l'innovation verte, développer de nouvelles connaissances peut aussi nécessiter un effort systématique de R-D, qui est parfois insuffisant dans plusieurs pans du secteur public.

L'utilisation d'informations pour améliorer la capacité d'innovation des organismes publics soulève trois questions interdépendantes :

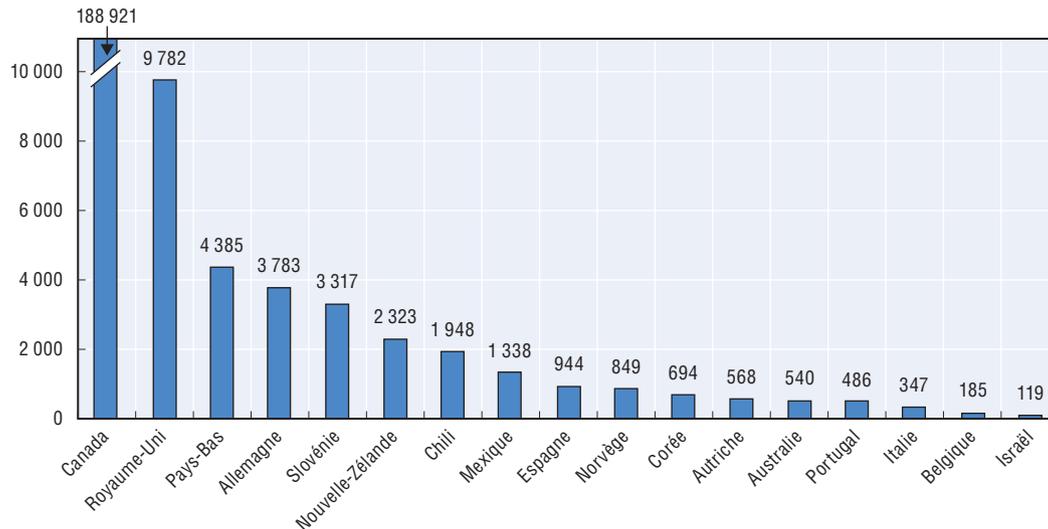
- **Recherche des sources** : déterminer les différents types et sources de données, d'informations et de connaissances pertinents. Cette activité peut aussi nécessiter des efforts délibérés pour générer de nouvelles connaissances.

- **Exploitation** : les organismes doivent acheminer les données, les informations et les connaissances sous une forme utilisable de sorte qu'elles puissent être pleinement exploitées pour fournir des éléments probants à l'appui des décisions et soutenir le renouveau organisationnel (pour favoriser l'avènement d'« organisations apprenantes »).
- **Partage** : les organismes doivent partager les informations recueillies avec un ensemble plus large d'acteurs, notamment d'autres organismes du secteur public et des citoyens, pour étayer la prise de décisions, promouvoir la reddition de comptes et la co-innovation et faciliter la création de valeur ailleurs dans l'économie.

Mesurer la façon dont les pouvoirs publics utilisent les données, les informations et les connaissances à l'appui de l'innovation reste difficile. Différents exemples montrent comment l'utilisation de ces éléments est susceptible d'aider le secteur public dans la détermination des besoins et possibilités, et d'offrir de nouveaux éclairages qui favorisent l'innovation, mais des travaux supplémentaires s'imposent si l'on veut comprendre comment exploiter tous ces éléments pour apporter à l'innovation un soutien systématique.

L'un des éléments indiquant à quel point les pouvoirs publics partagent l'information au-delà des frontières organisationnelles, et avec la société dans son ensemble, est la disponibilité des informations dans le domaine public. Partager l'information publique à grande échelle, en mettant à disposition des ensembles de données sur des portails d'information en accès libre, par exemple (graphique 7.14) peut aider d'autres acteurs à co-innover et créer de la valeur ailleurs dans l'économie.

Graphique 7.14. **Nombre d'ensembles de données proposés dans les guichets unifiés centralisés d'accès aux données publiques**



Source : Enquête 2013 de l'OCDE sur l'ouverture des données publiques.

Règles et procédures

Les gens doivent avoir la possibilité d'innover et doivent disposer des ressources pour le faire, d'où la nécessité d'examiner comment on peut concevoir les règles, les lois et les procédures bureaucratiques qui régissent le secteur public de façon à y encourager l'essor de l'innovation.

Les organismes du secteur public sont régis par un écheveau complexe de lois, de règles et de procédures : budgétisation, gestion des ressources, obligations d'information, procédures de gestion et d'approbation des projets, protocole de communication et cadres juridiques réglementant les activités des organismes du secteur public dans des domaines tels que la vie privée, la sécurité et les achats.

Ces règles sont établies pour de bonnes raisons (préserver l'intérêt général, garantir une utilisation éthique des ressources, promouvoir la reddition de compte, mettre en place des méthodes de travail communes dans un souci de cohérence et d'efficacité), mais leur conception peut avoir des effets inattendus, susceptibles de limiter les capacités d'innovation des individus et des organismes. Ainsi, la réglementation peut freiner l'évolution des programmes ou bloquer la coopération entre les ministères ou au sein de partenariats avec d'autres secteurs.

On dénombre trois domaines distincts mais interdépendants touchant aux règles et aux procédures, qui sont susceptibles d'influer sur la capacité du secteur public à innover :

- la clarification et, dans certains cas, la simplification du contexte juridique et réglementaire pour encourager l'innovation dans le secteur public
- l'étude de la relation entre flexibilité des ressources, agilité budgétaire et innovation dans un environnement de secteur public
- les processus d'innovation – le fait que l'innovation exige des approches plus souples et plus expérimentales de la gestion de projets et de la conception des services publics.

La relation entre les règles et procédures et l'innovation est complexe. Dans certains cas, les premières peuvent agir pour soutenir la seconde, en fournissant l'architecture qui définit la marche à suivre pour les organismes publics. Dans d'autres contextes, toutefois, elles peuvent créer un écheveau complexe, difficile à suivre et entravant l'action des fonctionnaires.

Il est certes nécessaire d'effectuer des travaux supplémentaires afin de mieux comprendre les politiques à mettre en place pour que les règles et les procédures favorisent l'innovation, mais le lien entre celles-là et celle-ci tient en partie au degré de flexibilité des premières. S'agissant des ressources, notamment, il est important que les budgets et les individus puissent être rapidement affectés là où ils sont le plus utiles. Pour rendre compte de cet aspect, on peut mesurer, par exemple, le degré de flexibilité budgétaire de l'exécutif. Ainsi, les ministères sectoriels ne peuvent effectuer des prélèvements par anticipation sur les crédits futurs pour financer des dépenses d'investissement que dans 6 pays de l'OCDE sur 33 (OCDE, 2012b). En revanche, dans 25 pays, ces ministères peuvent reporter les fonds non utilisés d'une année sur l'autre pour financer les dépenses d'investissement.

Architecture organisationnelle

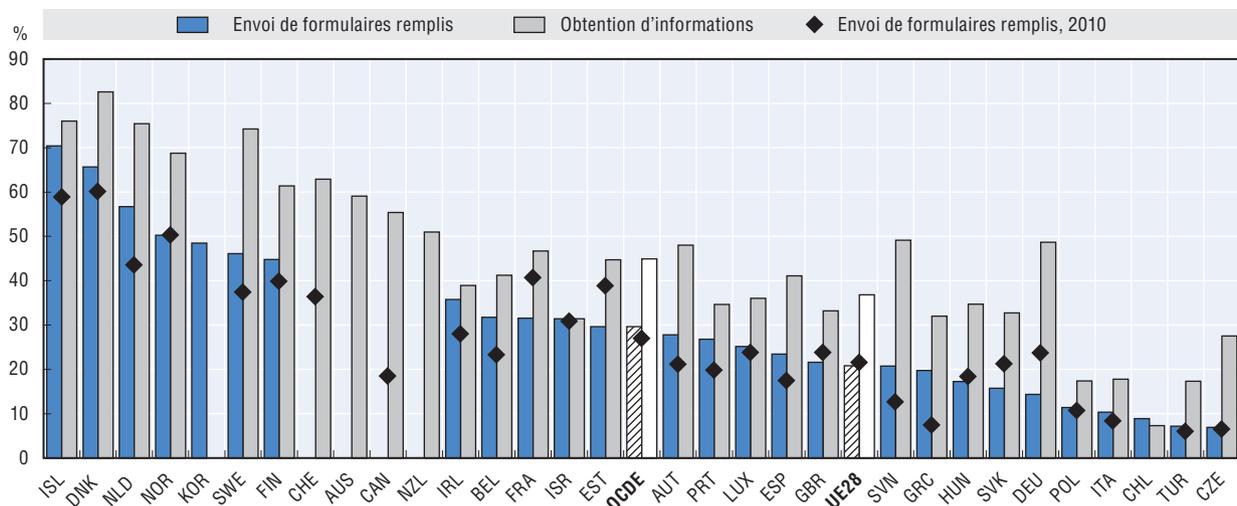
Définir l'architecture organisationnelle consiste à examiner le travail à réaliser et à établir comment les composantes de celui-ci peuvent être réparties, comment ces composantes sont reliées et comment les activités de l'organisation seront gérées. Dans un contexte public, il s'agit de prendre une question telle que l'emploi des jeunes ; de réfléchir aux composantes qui façonnent cette question (telles que la croissance économique, les politiques relatives au marché du travail et l'éducation) ; de se demander où se trouvent les connaissances, les ressources et la capacité d'exécution en rapport avec ces composantes (élaboration des politiques dans différents ministères sectoriels, mise en application dans

les écoles, les universités et les entreprises, ou transmission de connaissances spécialisées par des universitaires, par exemple) ; d'examiner comment le travail peut être géré de sorte que les ressources de chaque acteur soient acheminées efficacement pour apporter une solution concertée ; puis de mettre en place une architecture organisationnelle pour appuyer cette solution. L'architecture organisationnelle influe donc sur la façon dont les individus, les organismes, l'administration publique dans son ensemble et la société en général échangent et travaillent ensemble.

Repenser certains éléments des structures organisationnelles, systémiques et institutionnelles peut être un levier pour améliorer la collaboration au sein des entités et entre elles. On reproche souvent au secteur public son manque de capacité à instaurer des méthodes de travail intégrées et collaboratives. On constate un cloisonnement du travail tant au sein des organismes qu'entre eux, les responsables consacrant sans doute plus d'énergie à défendre leur pré carré qu'à travailler à l'échelle de l'ensemble de leur organisation. Par ailleurs, l'orientation vers l'intérieur peut limiter les débats sur les politiques aux seuls pouvoirs publics. Repenser l'architecture organisationnelle – des emplois individuels jusqu'aux échelons supérieurs, en passant par les équipes – pourrait s'avérer utile pour dépasser certaines de ces tendances et favoriser plus efficacement le partage des informations et des données.

La collaboration avec la société, au-delà des frontières de l'administration, est peut-être plus importante que jamais. Les citoyens échangent avec les services publics de diverses façons, que ce soit pour leur santé, leur famille, leur emploi, leur formation ou leur revenu, et ce ne sont que quelques exemples. De plus en plus souvent, ces échanges passent par les TIC (graphique 7.15), qui offrent de nouvelles possibilités de renforcer les liens avec les citoyens, mais aussi l'implication de ces derniers. En outre, des questions telles que le vieillissement de la population ou les inégalités ne relèvent pas d'une seule organisation, mais concernent différents organismes appartenant à diverses composantes des secteurs public et privé et de la société civile.

Graphique 7.15. Individus utilisant les services de l'administration électronique, 2010 et 2013
Pourcentage d'individus ayant obtenu des informations et rempli des formulaires sur des sites web publics au cours des 12 derniers mois



Source : OCDE (2014q), *Measuring the Digital Economy*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264221796-en>.

Pour que les institutions et les organismes publics aient la capacité d'élaborer des solutions innovantes à ces problèmes, ils doivent être en mesure de collaborer efficacement et de nouer des partenariats fructueux avec des acteurs de l'ensemble de la société. Certains pays expérimentent de nouvelles structures et unités qui permettent au secteur public de faire appel plus facilement au large éventail d'acteurs concernés par chaque question. Ces équipes, unités ou organisations chargées d'innover (« i-teams ») fonctionnent de différentes façons. Dernièrement, Nesta a commencé à s'intéresser à ces équipes, à leurs méthodes de travail, à leurs structures et à la manière dont elles sont gouvernées (Puttick, Baeck et Colligan, 2014). Certaines initiatives visant à encourager l'innovation, telles que les concours thématiques, peuvent contribuer à renforcer la capacité d'innovation du secteur public. On trouvera ci-après certains messages préliminaires qui se dégagent des travaux de l'OCDE sur l'innovation dans le secteur public.

Principaux messages concernant l'innovation dans le secteur public

Pour relever le défi de l'innovation, il faut adopter une approche systémique, en s'intéressant principalement aux personnes concernées, aux informations qu'elles utilisent, à la façon dont elles travaillent ensemble et aux règles et procédures qui régissent leur travail. Les gouvernements sont invités à s'attaquer d'urgence à ces quatre domaines pour promouvoir et permettre l'innovation dans le secteur public. Ils sont également encouragés à renforcer la mesure de l'innovation et à enrichir la base de données probantes servant à l'élaboration des politiques.

1. Un personnel qui compte : les gouvernements doivent investir dans les capacités et les compétences des fonctionnaires, qui sont les catalyseurs de l'innovation dans le secteur public. Il s'agit notamment ici de développer la culture, les incitations et les normes susceptibles de faciliter l'adoption de nouvelles méthodes de travail. Aucun gouvernement ne peut bâtir un pays fort et sûr sans une fonction publique professionnelle, compétente et innovante. Les exigences qui pèsent sur le secteur public et sur les ressources correspondantes continuant d'évoluer dans des sens opposés, il sera de plus en plus important de disposer d'une fonction publique capable d'innover pour répondre aux besoins à l'échelle nationale comme mondiale. Compte tenu de l'ampleur de la zone d'impact du secteur public, tous les gouvernements ont intérêt à faire en sorte que leur fonction publique dispose des compétences, des incitations et du champ nécessaires à une prise de risques calculés et à une recherche habile de solutions, de façon à stimuler l'innovation et à améliorer les résultats pour les citoyens.

2. Savoir, c'est pouvoir : les gouvernements doivent faciliter la libre circulation des informations, des données et des connaissances dans l'ensemble du secteur public, et utiliser ce potentiel pour réagir aux nouveaux défis et possibilités en faisant preuve de créativité. Les informations, les données et les connaissances qui éclairent la prise de décisions stratégiques et opérationnelles sont indispensables pour alimenter l'innovation dans le secteur public. La mise à profit du potentiel d'innovation de l'information nécessite que celle-ci soit en accès libre et disponible, et que les organisations étudient attentivement quelles informations sont nécessaires et comment on peut les intégrer de manière systématique dans le processus décisionnel pour favoriser un apprentissage continu. Les organisations qui ne parviennent pas à apprendre risquent de supporter des coûts plus élevés et de répéter leurs erreurs, sans pouvoir concrétiser les nouvelles possibilités.

3. Travailler ensemble résout les problèmes : les gouvernements doivent développer de nouvelles structures organisationnelles et mettre à profit des partenariats pour améliorer les méthodes et les outils, partager les risques et exploiter les informations et les ressources disponibles à des fins d'innovation. Les problèmes complexes que les pouvoirs publics rencontrent aujourd'hui appellent de nouvelles méthodes de travail. Cela comprend des stratégies fondées sur la collaboration et le partenariat – qui tiennent compte des points de vue essentiels des citoyens, de la société civile, des milieux universitaires et des entreprises – et

Principaux messages concernant l'innovation dans le secteur public (suite)

des échanges au sein du secteur public. Il faut également créer des organisations plus ouvertes, travaillant davantage en réseau et structurées de manière plus horizontale, qui cherchent à collaborer à l'intérieur et à l'extérieur des administrations. Des approches plus flexibles du travail s'imposent aussi, comme la mise en commun des talents et la création d'équipes de gestion pluridisciplinaires pour resserrer la collaboration. Les équipes temporaires, les projets pilotes et les missions de courte durée sont autant de moyens pour les pouvoirs publics de tester et de mieux aligner les talents et les ressources pour encourager le dialogue, l'expérimentation, la prise de risques, la résolution des problèmes et l'innovation.

4. Des règles et des procédures pour soutenir, et non pas freiner, l'innovation : les pouvoirs publics doivent faire en sorte que les règles et les procédures internes soient équilibrées et parviennent à atténuer les risques tout en protégeant les ressources et en permettant l'innovation. Les contrôles, règles et procédures internes sont nécessaires pour assurer une gestion avisée et une reddition de compte solide, mais peuvent, involontairement, étouffer l'innovation. Pour éviter cet écueil, les gouvernements doivent faire en sorte que leur fonction publique obéisse à des règles raisonnables et à des procédures simplifiées. Toutes ces actions doivent concourir à mettre en place un système de responsabilisation qui soit à la fois robuste et facile à parcourir, tout en étant axé de manière plus systématique sur la stimulation de l'innovation. Les nouvelles approches de gestion de projet axées sur les résultats sont une étape permettant de s'écarter des rigidités d'un modèle contraignant.

5. Renforcer l'évaluation de l'innovation dans le secteur public. Il est essentiel de disposer d'indicateurs plus efficaces pour enrichir la base de données probantes sur l'innovation dans le secteur public, effectuer des analyses comparatives des performances et pouvoir évaluer certaines actions.

Notes

1. Voir le document *2008 OECD Review of Innovation Policy for Hungary* (OCDE, 2008b).
2. Dans le même temps, les essais doivent être mieux coordonnés de façon à s'appuyer sur des populations plus grandes.
3. L'une des rares études examinant cette question est celle de Popp et Newell (2012).
4. La rigueur des politiques environnementales est construite comme un indice composite des politiques environnementales axées sur le marché et des politiques contraignantes (pour plus d'informations, voir Albrizio et al., 2014).
5. Les résultats de l'OCDE mentionnés dans Albrizio et al. (2014) permettent de mieux comprendre les effets de la PMF sur la croissance. Des travaux sont en cours sur d'autres composantes du PIB, telles que le capital et la main-d'œuvre, pour dresser un tableau plus complet de l'impact économique.
6. Il est à noter que, dans certaines conditions de marché, cet « effet de cliquet » peut en réalité ralentir le rythme de l'innovation par rapport à l'optimum. On trouvera dans Milliman et Prince (1989) une analyse de la manière dont le comportement stratégique peut influencer sur la relation entre la rigueur des politiques et les incitations à innover.
7. Pour une analyse des effets de la conception des politiques environnementales sur la concurrence, voir Heyes (2009). Les politiques environnementales entravant la concurrence n'ont guère d'incidence directe sur de grands pans de l'économie, car les procédures et les caractéristiques les plus contraignantes se concentrent dans les industries et les secteurs très polluants, mais les études sur les effets de la réglementation montrent que les règlements qui ont un impact sur la concurrence et l'entrée dans un secteur précis ont tendance à percoler dans l'ensemble de l'économie (Barone et Cingano, 2011 ; Bourlès et al., 2013).
8. Voir Koźluk (2014).
9. Voir aussi Greene et Braathen (2014).
10. Voir Baker, Bloom et Davis (2013) pour un examen général de cette question.
11. Voir Aghion et al. (2014).

12. Par exemple, l'introduction d'instruments économiques va de pair avec l'adoption de technologies qui nécessitent des modifications intégrées des processus de production plutôt que des technologies « autonomes » de réduction de la pollution en bout de chaîne. Il est ainsi possible de réaliser des économies de gamme. Parallèlement, l'adoption de stratégies de ce type dépend du fait que la responsabilité globale sur les questions environnementales soit confiée à des gestionnaires qui ont une vue d'ensemble de la stratégie de l'entreprise, et non à un service s'occupant uniquement d'environnement (voir Johnstone, Labonne et Thevenot, 2008).
13. Voir OCDE (2003).
14. Voir Cárdenas Rodríguez et al. (2014), Criscuolo et Menon (2014) et Criscuolo et al. (2014). Voir aussi OCDE (2015b).
15. Pour une analyse, voir Lerner (2011).
16. L'« innovation systémique » est un concept utilisé pour illustrer une approche horizontale de l'action publique, qui mobilise des technologies, des mécanismes de marché, des règlements et des innovations sociales pour résoudre des problèmes sociétaux complexes, dans un ensemble de composantes interdépendantes ou agissant les unes sur les autres.
17. Plus précisément, l'indicateur mesure le degré de dispersion, dans différents domaines, des citations de diverses classes technologiques.
18. Plus précisément encore, pour chaque classe technologique, l'indice correspond à l'indice de Hirschman-Herfindahl (HHI) mesurant la distribution des parts de brevets dans l'ensemble des secteurs industriels NACE à trois chiffres du déposant.
19. Cela pourrait aussi signifier que les innovations vertes sont particulières et pourraient avoir des effets plus vastes que d'autres technologies. Cette question nécessite toutefois des recherches supplémentaires.
20. La situation s'apparente à celle de l'innovation dans la santé lorsqu'elle permet de lutter contre des pandémies internationales.
21. Voir Barret (2010).
22. Voir, par exemple, Beattie et al. (2012) pour une analyse du cas des technologies photovoltaïques solaires.
23. Pour obtenir des données probantes à ce sujet, voir Johnstone et Haščič (2011).
24. De Coninck et al. (2008) définissent les accords axés sur la technologie comme « comprenant les accords internationaux qui visent à faire avancer la recherche, le développement, la démonstration et/ou le déploiement des technologies » et non à réduire les émissions en tant que telles.
25. Voir l'analyse dans AIE (2015).
26. OCDE, Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie, « Measuring Public Sector Innovation: A Review and Assessment of Recent Studies », 15 juin 2011, DSTI/EAS/STP/NESTI(2011)8.
27. www.oecd.org/governance/observatory-public-sector-innovation/home/.
28. Daglio, M., D. Gerson et H. Kitchen (2014), « Building organisational capacity for public sector innovation », document de travail de l'OCDE, Éditions OCDE, Paris ; et OCDE (2015g), *Promoting Public Sector Innovation*, Éditions OCDE, Paris.
29. L'innovation sociale désigne l'innovation qui se produit, au-delà des pouvoirs publics, entre les acteurs de la société civile et les citoyens, ciblant les problèmes sociaux de façon à générer des avantages pour l'ensemble de la société.

Références

- Acs, Z.J., D.B. Audretsch et M.P. Feldman (1994), « R&D spillovers and recipient firm size », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 76, n° 2, pp. 336-40.
- Aghion, P. et al. (2014), « Path dependence, innovation and the economics of climate change », *Policy Paper*, Centre for Climate Change Economics and Policy, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- AIE (Agence internationale de l'énergie) (2015), *Energy Technology Perspectives 2015*, Éditions OCDE, Paris.
- AIE (2013), *Tracking Clean Energy Progress*, Éditions OCDE, Paris.

- AIE et AEN (Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire) (2015), *Nuclear Energy 2015*, IEA Technology Roadmaps, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229938-en>.
- Albrizio, S. et al. (2014), « Do environmental policies matter for productivity growth? Insights from new cross-country measures of environmental policies », *Documents de travail du Département des affaires économiques de l'OCDE*, n° 1176, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jxrjncjrcxp-en>.
- Alston, J. (2010), « Les avantages de la recherche-développement, de l'innovation et de l'accroissement de la productivité dans le secteur agricole », *Documents de l'OCDE sur l'alimentation, l'agriculture et les pêcheries*, n° 31, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5km91nfjnhq3-fr>.
- Arrow, K. (1962), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, National Bureau of Economic Research, Princeton University Press, Princeton.
- Arthur, W.B. (2007), « The structure of invention », *Research Policy*, vol. 36, n° 2, pp. 274-287.
- Audretsch, D. et M. Feldman (1996), « R&D spillovers and the geography of innovation and production », *The American Economic Review*, pp. 630-640.
- Avvisati, F. et al. (2013), « Review of the Italian strategy for digital schools », *OECD Education Working Papers*, n° 90, Éditions OCDE, Paris, www.oecd.org/edu/eri/Innovation%20Strategy%20Working%20Paper%2090.pdf.
- Baker, S., N. Bloom et S. Davis (2013), « Measuring economic policy uncertainty », *Chicago Booth Research Paper*, n° 2.
- Barone, G. et F. Cingano (2011), « Service regulation and growth: Evidence from OECD countries », *Economic Journal*, vol. 121, n° 555.
- Barrett, S. (2010), *Why Cooperate? The Incentive to Supply Global Public Goods*, Oxford University Press.
- Beattie, N.S. et al. (2012), « Understanding the effects of sand and dust accumulation on photovoltaic modules », *Renewable Energy*, vol. 48, décembre, pp. 448-452.
- Bloom, N., M. Schankerman et J. Van Reenen (2013), « Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry », *Econometrica*, vol. 81, n° 4, pp. 1347-1393.
- Bourlès, R. et al. (2013), « Do product market regulations in upstream sectors curb productivity growth? Panel data evidence for OECD countries », *Review of Economics and Statistics*, vol. 95, n° 5, pp. 1750-1768.
- Braconier, H., G. Nicoletti et B. Westmore (2014), « Policy Challenges for the Next 50 Years », *OECD Economics Department Policy Papers*, n° 9, Éditions OCDE, Paris.
- Cárdenas Rodríguez, M. et al. (2014), « Inducing private finance for renewable energy projects: Evidence from micro-data », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 67, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jxvg0k6thr1-en>.
- CASTED (Chinese Academy of Science and Technology for Development) (2014), *China's Report on Inclusive Innovation*, CASTED, Beijing.
- Chiavari, J. et C. Tam (2011), *Good Practice Policy Framework for Energy Technology RD&D*, OCDE/AIE, Paris.
- Claxton, K. (2007), « OFT, VBP: QED? », *Health Economics*, vol. 16, n° 6, pp. 545-558.
- Commission européenne (2013), *2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg.
- Crescenzi, R., A. Rodríguez-Pose et M. Storper (2012), « The territorial dynamics of innovation in China and India », *Journal of Economic Geography*, vol. 12, pp. 1055-1085.
- Criscuolo, C. et al. (2014), « Renewable energy policies and cross-border investment: Evidence from mergers and acquisitions in solar and wind energy », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, vol. 2014, n° 03, Éditions OCDE, Paris.
- Criscuolo, C. et C. Menon (2014), « Environmental policies and risk finance in the green sector: Cross-country evidence », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, vol. 2014, n° 01, Éditions OCDE, Paris.
- Daglio, M., D. Gerson et H. Kitchen (2014), « Building organisational capacity for public sector innovation », document préparé pour la Conférence de l'OCDE intitulée *L'innovation dans le secteur public : de l'idée à l'impact*, Paris, 12-13 novembre 2014.
- De Coninck, H. et al. (2008), « International technology-oriented agreements to address climate change », *Energy Policy*, vol. 2008, n° 36, pp. 335-356.

- Dechezleprêtre, A., N. Johnstone et I. Haščič (2015), « Invention and international diffusion of water conservation and availability technologies », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 82, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js679fjllhg-en>.
- Ding, W.W. et al. (2010), « The impact of information technology on academic scientists' productivity and collaboration patterns », *Management Science*, vol. 56, n° 9, pp. 1439-1461.
- Egli, F., C. Menon et N. Johnstone (2015), « Identifying and inducing breakthrough inventions: An application related to climate change mitigation », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, vol. 2015, n° 04, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js03zd40n37-en>.
- Feldman, H.H. et al. (2014), « Alzheimer's disease research and development: A call for a new research roadmap », *Annals of the New York Academy of Science*, vol. 1313, <http://dx.doi.org/10.1111/nyas.12424>.
- Fernandes, A. et C. Paunov (2015), « The Risks of Innovation: Are Innovating Firms Less Likely to Die? », *The Review of Economics and Statistics*, July, vol. 97, n° 3, pp. 638-653, Cambridge, Massachusetts.
- Foray, D. et J. Raffo (2012), « Business-driven innovation: Is it making a difference in education? An analysis of educational patents », *OECD Education Working Papers*, n° 84, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k91dl7pc835-en>.
- Forbes Africa (2012), « Ranking of top 20 African startups », *Forbes Africa*, February, Forbes Magazine Press.
- Foster, N.L. et al. (2014), « Justifying reimbursement for Alzheimer's diagnostics and treatments: Seeking alignment on evidence », *Alzheimer's & Dementia*, vol. 10, n° 4, pp. 503-508, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalz.2014.05.003>.
- Frey, C.B. et M. Osborne (2013), « The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? », *Oxford Martin School Working Paper*, University of Oxford.
- Galea, G. et M. McKee (2014), « Public-private partnerships with large corporations: Setting the ground rules for better health », *Health Policy*, vol. 115, n° 2-3, <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthpol.2014.02.003>.
- Görg, H. et D. Greenaway (2004), « Much ado about nothing? Do domestic firms really benefit from foreign direct investment? », *The World Bank Research Observer*, vol. 19, n° 2, pp. 171-197.
- Grameen Bank (2013), *Annual Report 2012*, Grameen Bank.
- Greene, J. et N.A. Braathen (2014), « Tax preferences for environmental goals: Use, limitations and preferred practices », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 71, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jxwrr4hkd6l-en>.
- Gupta, R., S. Sankhe, R. Dobbs, J. Woetzel, A. Madgavkar et A. Hasyagar (2014), *From poverty to empowerment: India's imperative for jobs, growth, and effective basic services*, McKinsey Global Institute, McKinsey & Company, New York.
- Haščič, I. et M. Migotto (2014), « Measuring environmental innovation using patent data », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 89, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js009kf48xw-en>.
- Haščič, I. et al. (2015), « Public Interventions and Private Climate Finance Flows: Empirical Evidence from Renewable Energy Financing », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 80, Éditions OCDE. <http://dx.doi.org/10.1787/5js6b1r9lfd4-en>.
- Haščič, I. et N. Johnstone (2012), « L'innovation dans les technologies des véhicules électriques et hybrides : le rôle des prix, des normes et de la R-D », dans OCDE, *Invention et transfert de technologies environnementales*, Éditions OCDE, Paris. DOI : <http://dx.doi.org/10.1787/9789264168497-5-fr>.
- Heyes, A. (2009), « Is environmental regulation bad for competition? A Survey », *Journal of Regulatory Economics*, vol. 36, n° 1, pp. 1-28.
- Hsieh, C.-T. et B.A. Olken (2014), « The Missing 'Missing Middle' », *Journal of Economic Perspectives*, American Economic Association, vol. 28, n° 3, pp. 89-108, été.
- Hsieh, C.-T. et P. Klenow (2009), « Misallocation and Manufacturing TFP in China and India », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 124, pp. 1403-1448.
- Hu, A.G., G.H. Jefferson et Q. Jinchang (2005), R&D and technology transfer: Firm-level evidence from Chinese industry, *Review of Economics and Statistics*, vol. 87, n° 4, pp. 780-786.
- Isen, A., M. Rossin-Slater et W.R. Walker (2014), « Every breath you take – every dollar you'll make: The long-term consequences of the Clean Air Act of 1970 », *NBER Working Paper*, n° 19858, National Bureau of Economic Research, Cambridge.

- Jaffe, A.B., M. Trajtenberg et R. Henderson (1993), « Geographic knowledge spillovers as evidenced by patent citations », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, n° 3, pp. 577-598.
- Johnstone, N., J. Labonne et C. Thevenot (2008), « Environmental policy and economies of scope in facility-level environmental practices », *Environmental Economics and Policy Studies*, vol. 9, n° 3, pp. 145-166.
- Johnstone, N. et I. Haščič (2013), « Increasing the penetration of intermittent renewable energy: Innovation in energy storage and grid management », in Fouquet, R. (dir. pub.), *Handbook on Energy and Climate Change*, Edward Elgar.
- Johnstone, N. et I. Haščič (2011), « Environmental policy design and the fragmentation of international markets for innovation », in V. Ghosal (dir. pub.), *Reforming Rules and Regulations*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Kahrobaie, N., I. Haščič et N. Johnstone (2012), « International technology agreements for climate change: Analysis based on co-invention data », in OCDE, *Energy and Climate Policy: Bending the Technological Trajectory*, Éditions OCDE, Paris.
- Kalamova, M., I. Haščič et N. Johnstone (2013), « Implications of policy uncertainty for innovation in environmental technologies: The case of public R&D budgets », in Constantini, V. et M. Mazzanti (dir. pub.), *The Dynamics of Environmental and Economic Systems*, Springer, Berlin.
- Kärkkäinen, K. (2012), « Bringing about curriculum innovations: Implicit approaches in the OECD area », *OECD Education Working Papers*, n° 82, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k95qw8xz18s-en>.
- Kärkkäinen, K. et S. Vincent-Lancrin (2013), « Sparking innovation in STEM education with technology and collaboration: A case study of the HP Catalyst Initiative », *OECD Education Working Papers*, n° 91, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k480sj9k442-en>.
- Koh, H., A. Karamchandani et R. Katz (2012), *From Blueprint to Scale: The Case for Philanthropy in Impact Investing*, The Monitor Group.
- Kokko, A., R. Tansini et M.C. Zejan (1996), « Local technological capability and productivity spillovers from FDI in the Uruguayan manufacturing sector », *The Journal of Development Studies*, vol. 32, n° 4, pp. 602-611.
- Kothandaraman, P. et S. Mookerjee (2008), « Healthcare for all: Narayana Hrudayalaya, Bangalore », *GIM Case Study*, n° A031, Programme des Nations Unies pour le développement, New York.
- Haščič, T. (2014), « The indicators of the economic burdens of environmental policy design: Results from the OECD questionnaire », *OECD Economics Department Working Papers*, n° 1178, Éditions OCDE, Paris.
- Krugman, P. (1991), « Increasing Returns and Economic Geography », *The Journal of Political Economy*, vol. 99, n° 3, pp. 483-499.
- Lanjouw, J. et M. Schankerman (2004), « Protecting intellectual property rights: Are small firms handicapped? », *The Journal of Law and Economics*, vol. 47, n° 1, pp. 45-74.
- Lanoie, P. et al. (2011) « Environmental policy, innovation and performance: New insights on the Porter hypothesis », *Journal of Economic Management and Strategy*, vol. 20, n° 3, pp. 803-842.
- Lanzi, E., I. Haščič et N. Johnstone (2012), « The determinants of invention in electricity generation technologies: A patent data analysis », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 45, Éditions OCDE, Paris.
- Lee, K. (2014), « Innovation and Upgrading for Inclusive Growth: Implications for LICs/MICs », communication présentée lors du Growth Dialogue Forum en Malaisie.
- Lembcke, A., R. Ahrend et K. Maguire (à paraître), « Spatial Aspects of Inclusive Growth: The Distribution of Regional Benefits from Innovation », *Documents de travail de l'OCDE sur le développement régional*.
- Lerner, Josh (2011), « Venture capital and innovation in energy », in Henderson, R. and R. Newell (dir. pub.), *Accelerating Innovation in Energy*, University of Chicago Press.
- Lubienski, C. (2009), « Do quasi-markets foster innovation in education? A comparative perspective », *OECD Education Working Papers*, n° 25, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/221583463325>.
- Maes, J.P. et L.R. Reed (2012), *State of the Microcredit Summit Campaign Report 2012*, Microcredit Summit Campaign (MCS), Washington, DC.
- Maskus, K. (2010), « Differentiated intellectual property regimes for environmental and climate technologies », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 17, Éditions OCDE, Paris.

- Mendoza, R.U. (2011), « Why do the poor pay more? Exploring the poverty penalty concept », *Journal of International Development*, vol. 23, n° 1, pp. 1-28.
- Milliman, S.R. et R. Prince (1989), « Firm incentives to promote technological change in pollution control », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 17, pp. 247-265.
- Mullan, M. et al. (2013), « National adaptation planning: Lessons from OECD countries », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 54, Éditions OCDE, Paris.
- Muto, M. et T. Yamano (2009), « The impact of mobile phone coverage expansion on market participation: Panel data evidence from Uganda », *World Development*, vol. 37, n° 12, pp. 1887-1896.
- Nicoletti, G. et S. Scarpetta (2003), « Regulation, productivity and growth: OECD evidence », *OECD Economics Department Working Papers*, n° 347, Éditions OCDE, Paris.
- NInC (National Innovation Council, Government of India) (2013), « Financing innovation: The India Inclusive Innovation Fund », *Report to the People: Third Year*, National Innovation Council, pp. 12-14.
- OCDE (2015a), *Innovation Policies for Inclusive Growth*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229488-en>.
- OCDE (2015b), *The Future of Productivity*, Éditions OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/eco/growth/OECD-2015-The-future-of-productivity-book.pdf>.
- OCDE (2015c), *Addressing Dementia – the OECD Response*, Études de l'OCDE sur les politiques de santé, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264231726-en>.
- OCDE (2015d), « Enhancing Translational Research and Clinical Development for Alzheimer's Disease and other Dementias », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 22, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js1t57jts44-en>.
- OCDE (2015e), *Dementia Research and Care: Can Big Data Help?*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264228429-en>.
- OCDE (2015f), *Mapping Channels to Mobilise Institutional Investment in Sustainable Energy*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264224582-en>.
- OCDE (2015g), *The Innovation Imperative in the Public Sector - Setting an Agenda for Action*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264236561-en>.
- OCDE (2015h), *Enabling the Next Industrial Revolution: Systems Innovation for Green Growth*, Éditions OCDE, Paris.
- OCDE (2015i), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2014*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-fr.
- OCDE (2015j), *Perspectives du développement mondial 2014 : Accroître la productivité pour relever le défi du revenu intermédiaire*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/persp_glob_dev-2014-fr.
- OCDE (2014a), *Environnements pédagogiques et pratiques novatrices*, La recherche et l'innovation dans l'enseignement, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264203587-fr>.
- OCDE (2014b), *Réformes économiques 2014 : Objectif croissance rapport intermédiaire*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/growth-2014-fr>.
- OCDE (2014c), *Examens de l'OCDE des politiques d'innovation : France 2014*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264214019-fr>.
- OCDE (2014d), *OECD Reviews of Innovation Policy – Netherlands*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264213159-en>.
- OCDE (2014e), *Compendium des indicateurs agro-environnementaux de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264181243-fr>.
- OCDE (2014f), *OECD Reviews of Innovation Policy – Industry and Technology Policies in Korea*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264213227-en>.
- OCDE (2014g), *OECD Reviews of Innovation Policy – Colombia*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264204638-en>.
- OCDE (2014h), *OECD Reviews of Innovation Policy – Science, Technology and Innovation in Viet Nam*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264213500-en>.
- OCDE (2014i), *Dynamique de la croissance de la productivité des exploitations laitières : Comparaison entre pays*, Éditions OCDE, Paris [TAD/CA/APM/WP(2014)37/FINAL].

- OCDE (2014j), *L'innovation au service de la productivité et de la durabilité de l'agriculture : Examen des politiques australiennes*, Éditions OCDE, Paris [TAD/CA/APM/WP(2014)22/FINAL].
- OCDE (2014k), *L'innovation au service de la productivité et de la durabilité de l'agriculture : Examen des politiques brésiliennes*, Éditions OCDE, Paris [TAD/CA/APM/WP(2014)23/FINAL].
- OCDE (2014l), *L'innovation au service de la productivité et de la durabilité de l'agriculture : Examen des politiques canadiennes*, Éditions OCDE, Paris [TAD/CA/APM/WP(2014)24/FINAL].
- OCDE (2014m), *Politiques agricoles : suivi et évaluation 2014 : Pays de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2014-fr.
- OCDE (2014n), *All on Board: Making Inclusive Growth Happen*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264218512-en>.
- OCDE (2014o), « Time to terminate termination charges? », *Les essentiels de l'OCDE*, 13 juin, <http://oecdinsights.org/2014/06/13/time-to-terminate-termination-charges/>.
- OCDE (2014p), « International cables, gateways, backhaul and international exchange points », *OECD Digital Economy Papers*, n° 232, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jz8m9jf3wkl-en>.
- OCDE (2014q), *Measuring the Digital Economy*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264221796-en>.
- OCDE (2014r), *Measuring Innovation in Education: A New Perspective*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264215696-en>.
- OCDE (2013a), *OECD Reviews of Innovation Policy – Sweden*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264184893-en>.
- OCDE (2013b), *OECD Reviews of Innovation Policy – Knowledge-Based Start-Ups in Mexico*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264193796-en>.
- OCDE (2013c), *OECD Reviews of Innovation Policy – Peru*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264128392-en>.
- OCDE (2013d), *Perspectives on Global Development 2013: Industrial Policies in a Changing World*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/persp_glob_dev-2013-en.
- OCDE (2013e), *Les systèmes d'innovation agricole : Cadre pour l'analyse du rôle des pouvoirs publics*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264200661-fr>.
- OCDE (2013f), *Start-up Latin America: Promoting Innovation in the Region*, OECD Development Centre Studies, OECD, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264202306-en>.
- OCDE (2013g), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013 : L'innovation au service de la croissance*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-fr.
- OCDE (2013h), *Statistiques régionales de l'OCDE (base de données)*, OCDE, <http://dx.doi.org/10.1787/region-data-fr>.
- OCDE (2013i), *Strengthening Health Information Infrastructure for Health Care Quality Governance: Good Practices, New Opportunities and Data Privacy Protection Challenges*, Études de l'OCDE sur les politiques de santé, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264193505-en>.
- OCDE (2013j), *ICTs and the Health Sector: Towards Smarter Health and Wellness Models*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264202863-en>.
- OCDE (2013k), *Inventory of Estimated Budgetary Support and Tax Expenditures for Fossil Fuels*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264187610-en>.
- OCDE (2013l), « Biotechnology for the environment in the future: Science, technology and policy », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 3, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k4840hqhp7j-en>.
- OCDE (2013m), « Nanotechnology for green innovation », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 5, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k450q9j8p8q-en>.
- OCDE (2013n), *Leadership for 21st Century Learning*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264205406-en>.
- OCDE (2012a), *Politiques agricoles : suivi et évaluation 2012 : Pays de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2012-fr.
- OCDE (2012b), *Survey on Budgeting Practices and Procedures*, Éditions OCDE, Paris, <http://www.oecd.org/gov/budgeting/2012-Budgeting-survey.pdf>.

- OCDE (2012c), *Invention et transfert de technologies environnementales, Études de l'OCDE sur l'innovation environnementale*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264168497-fr>.
- OCDE (2011a), *OECD Reviews of Innovation Policy – Russian Federation*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264113138-en>.
- OCDE (2011b), *Regions and Innovation Policy*, Examens de l'OCDE sur l'innovation régionale, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264205307-en>.
- OCDE (2011c), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2010*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2010-fr.
- OCDE (2010a), *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264080355-en>.
- OCDE (2010b), *Taxation, Innovation and the Environment*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264087637-en>.
- OCDE (2009a), *OECD Reviews of Innovation Policy – Mexico*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264075993-en>.
- OCDE (2009b), *OECD Reviews of Innovation Policy – Korea*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264067233-en>.
- OCDE (2008a), *OECD Reviews of Innovation Policy – China*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264039827-en>.
- OCDE (2008b), *The Internationalisation of Business R&D*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264044050-en>.
- OCDE (2008c), *OECD Reviews of Innovation Policy – Hungary*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264054059-en>.
- OCDE (2008d), *Environmental Policy, Technological Innovation and Patents*, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264046825-en>.
- OCDE (2003), *The Environmental Performance of Public Procurement*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264101562-en>.
- OCDE/Eurostat (2005), *Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*, 3^e édition, La mesure des activités scientifiques et technologiques, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264013124-fr>.
- Ockwell, D. et al. (2010), « Enhancing developing country access to eco-innovation: The case of technology transfer and climate change in a post-2012 policy framework », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 12, Éditions OCDE, Paris.
- Paris, V. et A. Belloni (2013), « Value in pharmaceutical pricing », *Documents de travail de l'OCDE sur la santé*, n° 63, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k43jc9v6knx-en>.
- Paunov, C. (2014), « Democratizing Intellectual Property Systems: How Corruption Hinders Equal Opportunities for Firms », document non publié.
- Paunov, C. et C. Lavison (à paraître), « How to scale-up inclusive innovation? Policy lessons from a cross-country perspective », *Documents de travail STI*, à paraître.
- Poirier, J. et al. (2014), « The benefits of international co-authorship in scientific papers: The case of wind energy technologies », *Documents de travail de l'OCDE sur l'environnement*, n° 81, Éditions OCDE, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js69ld9w9nv-en>.
- Popp, D. (2011), « International technology transfer, climate change, and the clean development mechanism », *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 5, pp. 131-152.
- Popp, D. e R.C. Newell (2012), « Where does energy R&D come from? », *Energy Economics*, vol. 34, n° 4, pp. 980-991.
- Porter M. (2010), « What is value in health care? », *New England Journal of Medicine*, vol. 363, n° 26, pp. 2477-2481.
- Prahalad, C.K. et S. Hart (2002), « The fortune at the bottom of the pyramid », *Strategy + Business*, n° 26.
- Puttick, R, P. Baeck et P. Colligan (2014), *I-teams: The Teams and Funds Making Innovation Happen Around the World*, Nesta and Bloomberg Philanthropies, Londres.
- Radjou, N., J. Prabhu et S. Ahuja (2013), *L'Innovation jugaad. Redevenons ingénieurs!*, Éditions Diateino, Paris.

- Rodrik, D. (2004), « Industrial policy for the twenty-first century », document préparé pour l'ONUDI, Université de Harvard, <https://myweb.rollins.edu/tlairson/pek/rodrickindpolicy.pdf>.
- Salmi, J. (2013), « The race for excellence – A marathon not a sprint », *University World News* 254, 13 janvier, www.universityworldnews.com/article.php?story=20130108161422529 (consulté le 7 mars 2013).
- Schieb, P.-A. et J.C. Philp (2014), « Biorefinery policy needs to come of age », *Trends in Biotechnology*, vol. 32, pp. 496-500.
- Scott, T.J. et al. (2014), « Economic analysis of opportunities to accelerate Alzheimer's disease research and development », *Annals of The New York Academy of Sciences*, <http://dx.doi.org/10.1111/nyas.12417>.
- SFI (Société financière internationale) (2013), *IFC and Microfinance Factsheet*, SFI, octobre 2013, <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/0cf7a70042429b19845aac0dc33b630b/Fact+Sheet+Microfinance+October+2013.pdf?MOD=AJPERES>.
- Siemens (2011), *Annual Report 2011: Creating Sustainable Cities*, Siemens, www.siemens.com/annual/11/_pdf/Siemens_AR_2011.pdf.
- Stiglitz, J.E., A. Sen et J.-P. Fitoussi (2009), *Report of the Commission on Measurement of Economic Performance and Social Progress*, www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/en/index.htm.
- Suárez Franco, C.F. (2010), « EPM: Antioquia Iluminada », *Growing Inclusive Markets Case Study*, n° C109, Programme des Nations Unies pour le développement.
- Syverson, C. (2004), « Product Substitutability and Productivity Dispersion », *Review of Economics and Statistics*, MIT Press Journals, Cambridge, MA.
- Tufts Center for the Study of Drug Development (2014), « CNS drugs take longer to develop and have lower success rates than other drugs », *Impact Report*, vol. 16, n° 6.
- Tybout, J. (2000), « Manufacturing Firms in developing countries: How well do they do, and why? », *Journal of Economic Literature*, vol. 38, n° 1, American Economic Association, pp. 11-44.
- UIT (Union internationale des télécommunications) (2014), data on telecommunication statistics, <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>.
- Von Hippel, E. (2005), *Democratizing Innovation*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.



Extrait de :

The Innovation Imperative

Contributing to Productivity, Growth and Well-Being

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264239814-en>

Merci de citer ce chapitre comme suit :

OCDE (2016), « Mise en application du cadre conceptuel », dans *The Innovation Imperative : Contributing to Productivity, Growth and Well-Being*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264251540-9-fr>

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. Des extraits de publications sont susceptibles de faire l'objet d'avertissements supplémentaires, qui sont inclus dans la version complète de la publication, disponible sous le lien fourni à cet effet.

L'utilisation de ce contenu, qu'il soit numérique ou imprimé, est régie par les conditions d'utilisation suivantes :

<http://www.oecd.org/fr/conditionsdutilisation>.