

Rapport
R&D et valorisation de la R&D en Belgique : un premier diagnostic

Bruxelles
28.09.2021

Table des matières

1.	Efficacité de l'aide publique dans la stimulation de la R&D.....	3
2.	Valorisation économique de la R&D	10
2.1	La Belgique se situe-t-elle dans les bons segments de la chaîne de valeur ?	10
2.2	La Belgique est-elle active dans les chaînes de valeur les plus dynamiques ? ..	14
2.3	Une diffusion suffisante des technologies et de l'innovation ?	18
2.4	Ancrage de la création de valeur ajoutée en Belgique ?.....	25
3.	Quelques premières conclusions	28

Liste des graphiques

Graphique 1-1 :	Aides directes et indirectes à la R&D en faveur des entreprises en % du PIB, 2017 et variation par rapport à 2005	6
Graphique 1-2 :	Nombre d'entreprises utilisant les mesures de soutien fiscal à la R&D	6
Graphique 1-3 :	Aide publique globale à la R&D (directe et indirecte) en pourcentage des dépenses de R&D des entreprises.....	7
Graphique 1-4 :	Mesures de soutien fiscal en Belgique : nombre d'entreprises qui y ont recours (axe de gauche) et coût budgétaire de la mesure en millions d'euros (axe de droite), 2018	8
Graphique 2-1 :	Dépenses de R&D en Belgique par secteur d'exécution et par secteur de financement, 2005 et 2017	12
Graphique 2-2 :	Dépenses de R&D des entreprises en % du PIB : niveau (axe X) et évolution entre 2005 et 2019 en pp (axe Y).....	13
Graphique 2-3 :	Part des entreprises de R&D dans le nombre total d'entreprises et part des petites entreprises dans les dépenses totales de R&D.....	21
Graphique 2-4 :	Part des organisations apprenantes dans le total des organisations, 2015.....	22
Graphique 2-5 :	% d'entreprises coopérant avec d'autres entreprises ou organisations pour leur activité commerciale	23
Graphique 2-6 :	% d'entreprises ayant collaboré avec une université, un établissement d'enseignement supérieur ou une institution de recherche publique belge pour des activités d'innovation	25
Graphique 2-7 :	Part des consommations intermédiaires intérieures et importées (P2) dans la production intérieure (P1), en %	26
Graphique 2-8 :	Structure d'approvisionnement des entreprises étrangères présentes dans un pays donné, 2014.....	27
Graphique 2-9 :	Destination de la production des entreprises étrangères présentes dans un pays donné, 2014.....	28

Liste des tableaux

Tableau 1-1 :	Aides à la R&D en faveur des entreprises (en millions d'euros)	5
Tableau 2-1 :	RTA et REA de la Belgique, 2017	16
Tableau 2-2 :	Domaines technologiques importants pour la Belgique, tant en termes absolus (> 4 % du total des demandes de brevets) que relatifs (RTA > 1).....	17

Cadre des travaux

Les membres du Conseil central de l'économie reconnaissent que la Belgique doit faire face à des constats ou des appels répétés d'organisations nationales - comme le Bureau fédéral du plan, la Banque nationale de Belgique, la Cour des comptes - et internationales, comme la Commission européenne et l'OCDE, quant à deux pistes d'amélioration possible :

- La première concerne une meilleure efficacité des mesures de soutien à la R&D.
- La seconde concerne une meilleure valorisation des résultats de la R&D financée par les pouvoirs publics au niveau de l'activité économique et de l'emploi.

Le rapport ci-dessous affine le diagnostic de ces problèmes. Ces travaux doivent permettre de formuler des propositions afin de mieux calibrer les politiques économiques de soutien aux dépenses de R&D, soit en adaptant celles qui existent déjà, soit en en créant de nouvelles. Ces travaux visent aussi à permettre de se prononcer quant à la mise en place des politiques économiques adéquates dans le but de valoriser au maximum les dépenses de R&D, c'est-à-dire de faire en sorte que ces dernières se traduisent le plus possible par de la valeur ajoutée et des emplois supplémentaires.

Le Bureau d'avril 2021 a décidé de poursuivre dans un premier temps l'établissement du diagnostic de ces problèmes et de publier les résultats sous la forme d'un rapport du Conseil. Dans un deuxième temps, il sera analysé sur la base de ce rapport s'il est possible de formuler un avis avec des recommandations politiques.

1. Efficacité de l'aide publique dans la stimulation de la R&D

Justification des aides publiques

La R&D a un **impact stimulant important sur la croissance**, à la fois par son effet direct sur l'innovation, mais aussi indirectement par son impact positif sur la capacité d'un pays à absorber les technologies disponibles au niveau mondial (cf. infra). En outre, la R&D et l'innovation peuvent également apporter (une partie de) la **réponse à certains des grands défis** auxquels nous sommes confrontés, et notamment le changement climatique.

Il y a toutefois deux raisons principales pour lesquelles **l'investissement privé dans la R&D tend à être inférieur au niveau souhaitable du point de vue de la société**. Tout d'abord, la nature très risquée de l'investissement (succès incertain, délai entre la R&D et la production rentable, risque d'imitation) a pour effet que les entreprises, et en particulier les jeunes entreprises innovantes, rencontrent des difficultés à trouver un financement. De plus, la R&D (la création de connaissances en général) a des « spillovers » (retombées) sur d'autres entreprises, ce qui signifie que le rendement individuel pour l'entreprise qui investit est inférieur au rendement sociétal de l'investissement dans la R&D et conduit donc à un sous-investissement privé dans la R&D du point de vue de la société.

Dans l'accord de gouvernement, le gouvernement indique dès lors qu'il « continuera à mener une politique d'encouragement dans le domaine de la recherche et développement et de l'innovation, et, le cas échéant, une concertation sera menée avec les Régions compétentes. Une attention particulière sera accordée à cet égard à l'essor des petites entreprises pour qu'elles puissent gagner en taille. Le gouvernement veillera à ne pas monter PME et grandes entreprises les unes contre les autres. En effet, dans une économie performante, les deux sont nécessaires et se renforcent mutuellement ».

Les aides publiques en faveur de la R&D menée par les entreprises ont considérablement augmenté ces dernières années

Différents instruments existent pour soutenir la R&D des entreprises : incitants fiscaux, subventions directes, prêts et capital-risque public, marchés publics, brevets, réglementation... Ci-après, nous nous concentrons sur les avantages fiscaux (aide indirecte) et les subventions à la R&D (aide directe) en faveur des entreprises.

Soutien fiscal à la R&D des entreprises en Belgique

Entre 2005 et 2007, **quatre mesures** ont été proposées pour accorder aux entreprises une **exonération partielle (désormais 80 %) du précompte professionnel sur les salaires de leur personnel de R&D** : pour le personnel de R&D qui collabore pour la recherche (avec une université, un établissement d'enseignement supérieur ou une institution scientifique) ; pour le personnel de R&D titulaire d'un doctorat ou d'un diplôme d'ingénieur civil ; pour le personnel de R&D titulaire d'un master ; et pour les Young Innovative Companies¹. Depuis 2018, les entreprises peuvent également obtenir une dispense partielle pour le personnel de R&D titulaire d'un diplôme de bachelier dans les domaines d'études éligibles.

Depuis 2007, les entreprises peuvent également choisir entre une **déduction pour investissement et un crédit d'impôt** pour les investissements dans les brevets et les investissements dans la R&D respectueuse de l'environnement ou verte. Le crédit d'impôt est déduit de l'impôt à payer, tandis que la déduction pour investissement réduit la base imposable. Si le crédit d'impôt n'est pas (entièrement) utilisé, les créances non utilisées peuvent être reportées sur l'année suivante pendant une période de quatre ans. Après 5 ans, la partie non utilisée est remboursable. La déduction pour investissement ne peut être que reportée à plus tard.

En 2008, une **déduction fiscale pour revenus de brevets** a été introduite, une mesure qui a été remplacée en 2016 par une déduction fiscale pour revenus d'innovation². La nouvelle déduction est valable non seulement pour les revenus de brevets, mais aussi pour un certain nombre d'autres formes de revenus d'innovation, comme les revenus de logiciels protégés par le droit d'auteur (résultant d'un projet ou d'un programme de recherche ou de développement). Le pourcentage de déduction a été porté de 80 à 85 %, mais conformément aux lignes directrices BEPS (Base Erosion and Profit Shifting) de l'OCDE, certaines caractéristiques réduisent la générosité de la déduction. L'application de la règle dite du « ratio nexus » vise par exemple à garantir que l'avantage fiscal n'est accordé que dans la mesure où les droits de propriété intellectuelle ont été développés par le contribuable lui-même ou par des tiers indépendants ; autrement dit, l'avantage fiscal n'est pas accordé si les revenus résultent uniquement d'activités de R&D externalisées à des entreprises associées.

¹ Pour les YIC, la dispense de versement du précompte professionnel ne s'applique pas seulement aux travailleurs de la connaissance, mais aussi au personnel de soutien.

² Un régime transitoire est en vigueur jusqu'au 30/06/2021 : la déduction pour revenus de brevets peut encore être appliquée pour les brevets acquis avant le 01/07/2016 ; aucune déduction pour revenus d'innovation ne peut cependant être appliquée à ceux-ci.

Tableau 1-1: Soutien à la R&D des entreprises (en millions d'euros)

	2017	2018
AIDES VIA L'IMPÔT SUR LES SOCIÉTÉS	875,73	1217,21
crédit d'impôt pour la R&D	193,93	267,61
déduction pour revenus de brevets (régime transitoire jusqu'au 30/06/2021)	615,68	782,4
déduction pour revenus d'innovation	66,12	167,2
RÉDUCTION PRÉCOMPTE PROFESSIONNEL CHERCHEURS	594,78	678,06
convention de coopération avec des universités, hautes écoles et institutions scientifiques agréées	20,96	14,78
chercheurs employés par des Young Innovative Companies	13,79	14,08
chercheurs employés par des entreprises privées		
diplôme de doctorat	231,73	241,88
diplôme de master ou équivalent	328,3	367,62
diplôme de bachelier		39,7
AIDES PUBLIQUES DIRECTES POUR LA R&D (principalement des subsides)	281,1	

Note : * En plus du crédit d'impôt pour la R&D, il existe également une déduction fiscale pour les investissements R&D respectueux de l'environnement. À cet égard, l'inventaire des dépenses fiscales fédérales ne fournit pas de chiffres distincts, mais la déduction totale pour les investissements verts (c'est-à-dire incluant la déduction pour les investissements économiseurs d'énergie et les investissements favorisant la réutilisation de récipients pour boissons et produits industriels) s'est élevée à 98,26 millions d'euros en 2018. Le coût budgétaire de la déduction fiscale pour R&D est donc sensiblement plus faible que celui du crédit d'impôt pour R&D.

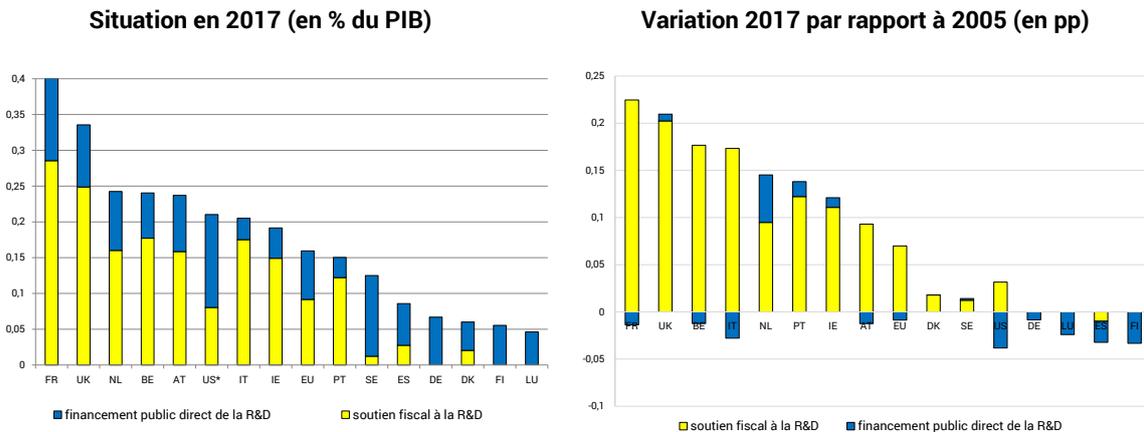
Source : Inventaire des dépenses fiscales fédérales

https://finances.belgium.be/fr/statistiques_et_analyses/chiffres/inventaire_depenses_fiscales_federales ; les chiffres relatifs aux aides publiques directes sont issus de la base de données de l'OCDE sur les incitations fiscales à la R&D.

Le coût budgétaire du soutien à la R&D des entreprises a considérablement augmenté ces dernières années, principalement en raison de la **forte hausse des avantages fiscaux en faveur de la R&D**. Ceci ne vaut pas uniquement pour la Belgique.

L'OCDE compare les aides à la R&D octroyées aux entreprises. Elle ne tient compte à cet égard que des aides applicables aux dépenses de R&D proprement dites. Pour la Belgique, seules les dispenses partielles de précompte professionnel sur les salaires du personnel de R&D et le crédit d'impôt pour la R&D sont donc pris en compte ; la déduction fiscale pour revenus de brevets/d'innovation n'est pas incluse dans les chiffres de l'OCDE. Les chiffres montrent que l'aide publique à la R&D des entreprises a **également** augmenté de manière substantielle au cours de la période 2005-2017 **dans un certain nombre d'autres pays de l'UE**. C'est le cas, par exemple, en France, au Royaume-Uni, en Italie et aux Pays-Bas. De manière générale, nous observons une réorientation significative du « policy mix » vers un soutien fiscal à la R&D, bien que certains pays comme le Luxembourg, la Finlande et l'Allemagne continuent de miser sur le financement direct.

Graphique 1-1: Aides directes et indirectes à la R&D des entreprises en % du PIB, 2017 et variation par rapport à 2005

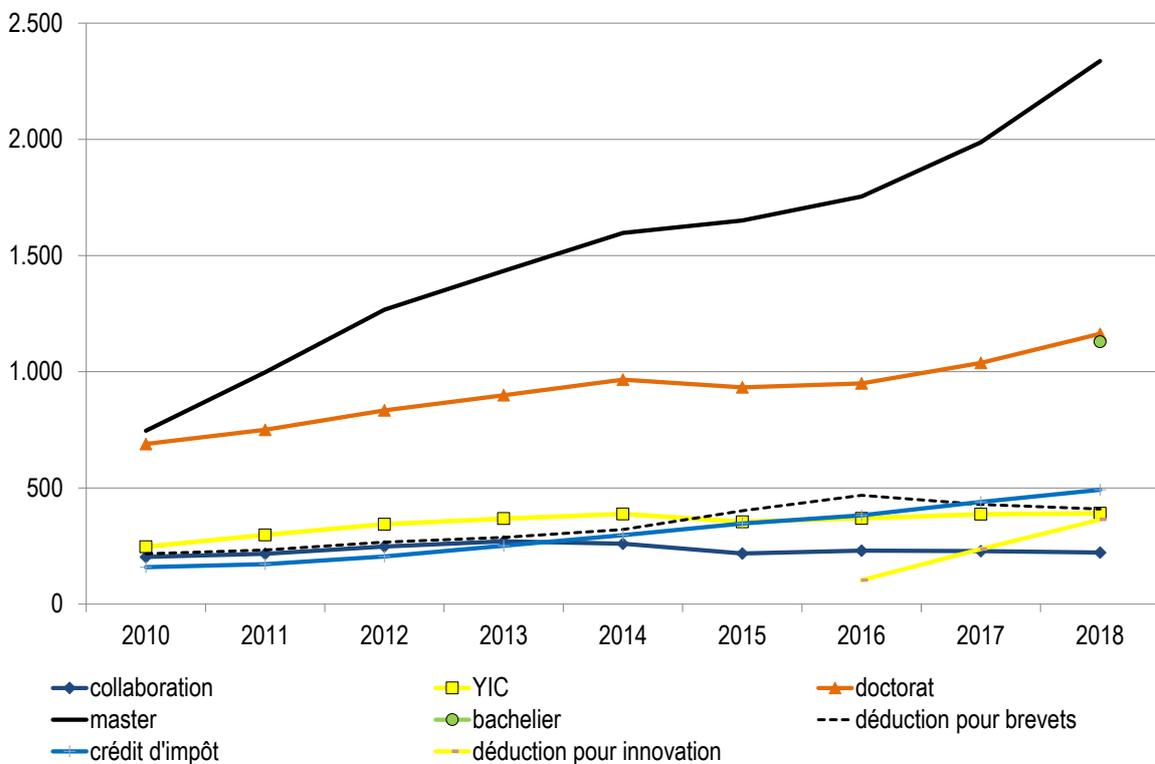


Note : * les chiffres relatifs aux USA portent sur 2016 et non 2017

Source : OCDE, ensemble de données « Dépenses fiscales en faveur de la R&D et financement public direct de la DIRDE »

Le **nombre de bénéficiaires** d'avantages fiscaux en faveur de la R&D a **progressivement augmenté** au fil des ans. En particulier, le nombre d'entreprises ayant recours à la dispense partielle de versement du précompte professionnel pour les chercheurs titulaires d'un master a fortement augmenté. En 2017, près de 63 % des entreprises actives en R&D ont eu recours aux régimes de dispense partielle. (Schoonackers, 2020)

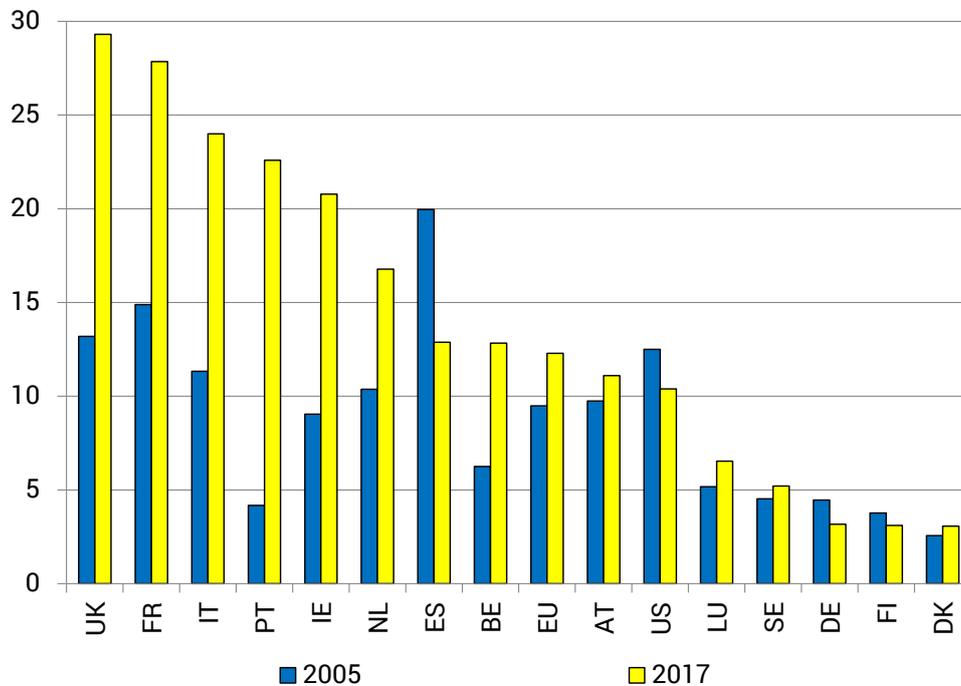
Graphique 1-2: Nombre d'entreprises utilisant les mesures de soutien fiscal à la R&D



Source : SPF Finances

Une comparaison de la **part des aides publiques globales à la R&D dans les dépenses de R&D des entreprises** montre que celle-ci était comparable à la moyenne européenne en 2017, mais qu'elle a augmenté davantage que la moyenne de l'UE sur la période 2005-2017 (voir le Graphique 1-3).

Graphique 1-3: Aides publiques globales à la R&D (directes et indirectes) en pourcentage des dépenses de R&D des entreprises



Source : OCDE, ensemble de données « Dépenses fiscales en faveur de la R&D et financement public direct de la DIRDE »

Évaluation des aides publiques belges à la R&D

Un certain nombre d'institutions internationales remettent en question l'efficacité des aides publiques à la R&D en Belgique. Dans ses recommandations spécifiques à la Belgique, la CE(2020) indique : *Des analyses récentes de Dumont (2019), de l'OCDE (2019b) et de la Cour des comptes belge (2019a) montrent que l'efficacité des programmes publics de R&D pourrait être améliorée.*

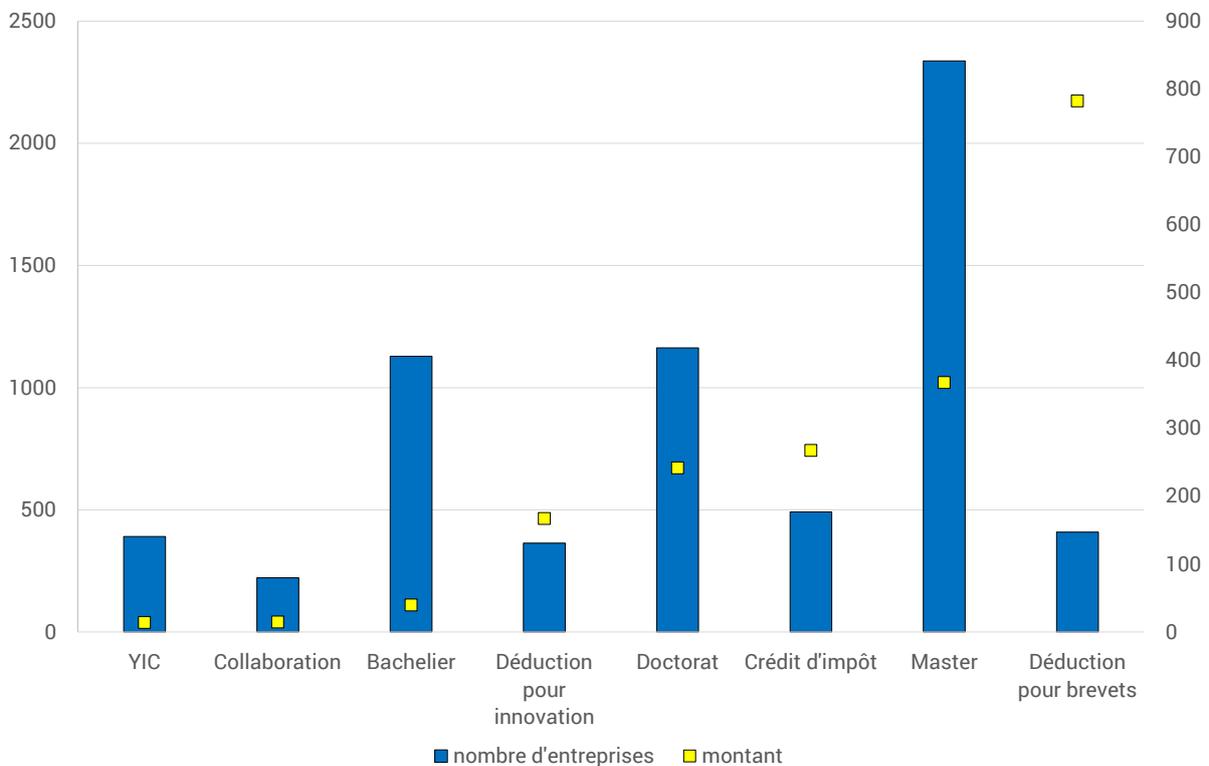
Les principaux résultats de ces analyses sont présentés ci-dessous. **Les évaluations examinent principalement l'additionnalité par input des aides à la R&D**, c'est-à-dire la mesure dans laquelle les pouvoirs publics soutiennent (directement ou indirectement) des activités de R&D qui n'auraient pas lieu en l'absence de ces aides. Toutefois, en plus de stimuler les dépenses de R&D, les aides à la R&D ont d'autres effets potentiels. Ainsi, les incitants fiscaux à la R&D sont un déterminant important des choix de localisation des EMN³. **La recherche suggère toutefois que le soutien public est particulièrement important dans les dernières étapes du processus de décision de localisation et ne peut pas compenser les effets négatifs de facteurs (plus) importants** (Belderbos et al. 2016). **Il n'empêche que les aides à la R&D contribuent à déterminer notre attractivité internationale et ont donc un impact sur la localisation des activités de R&D en Belgique.**

³ Cette donnée a fortement accru la concurrence fiscale entre les pays pour attirer les investissements. Veugelers (2021) souligne que cette concurrence fiscale peut réduire considérablement l'efficacité des avantages fiscaux. Belderbos et al. (2016) indiquent également que la concurrence fiscale peut avoir pour effet d'augmenter le coût de l'attraction des investissements en R&D sans accroître l'investissement total au niveau de l'OCDE. Ils préconisent donc une coordination entre les pays et des lignes directrices visant à accroître l'efficacité des politiques et à prendre en compte les effets négatifs de cette concurrence entre mesures politiques.

En 2019, Dumont a publié une troisième évaluation des mesures de soutien à la R&D qui ont été accordées en Belgique durant la période 2003-2015 ([Tax incentives for business R&D in Belgium – a third evaluation](#)). L'évaluation met en lumière ce qui suit :

- Les subventions (régionales) et les quatre mesures de dispense partielle de précompte professionnel génèrent des dépenses de R&D supplémentaires. Dans son évaluation des dispenses partielles de versement du précompte professionnel, la Cour des comptes souligne toutefois le manque de contrôle des conditions d'application de ces dispenses. (Cour des comptes, 2019)
- Comme dans les évaluations précédentes des mesures fiscales d'aide à la R&D, il existe **peu de preuves solides de l'efficacité du crédit d'impôt pour la R&D et de la déduction fiscale pour revenus de brevets**. Comme le montre la Graphique 1-4, ces mesures, et certainement la déduction pour revenus de brevets, entraînent un coût budgétaire important, alors que le nombre d'entreprises qui les utilisent est relativement limité.

Graphique 1-4: Mesures de soutien fiscal en Belgique : nombre d'entreprises qui y ont recours (axe de gauche) et coût budgétaire de la mesure en millions d'euros (axe de droite), 2018



Source : [Inventaires des dépenses fiscales fédérales | SPF Finances \(belgium.be\)](#)

- La réforme de la déduction fiscale pour revenus d'innovation n'a pas encore pu être évaluée puisque l'analyse de Dumont (2019) couvrait la période 2003-2015. En général, l'impact incitatif des « IP boxes » sur la R&D est moins évident, car elles ne réduisent pas le risque ex ante, mais récompensent seulement les projets réussis après coup. (Schoonackers, 2020)
- L'impact réel des mesures de soutien à la R&D est également déterminé par l'offre de chercheurs. Dans le cas d'une offre inélastique de chercheurs, une augmentation des aides publiques à la R&D entraînera une hausse des salaires des chercheurs. Dumont et al. (2015) ont également constaté cet effet salarial pour la Belgique. Cependant, ils ont également noté un changement dans le niveau de formation : grâce aux mesures de soutien, davantage de titulaires de doctorat ont été embauchés. Si l'on tient compte de ce glissement, l'effet salarial est nettement plus faible. On peut affirmer de manière générale que plus l'offre de personnel

de recherche est inélastique, plus l'effet d'éviction dû à l'augmentation des salaires est important. (Veugelers, 2021, p. 9)

- L'évaluation la plus récente de Dumont a réaffirmé que **l'additionnalité par input diminue lorsque les entreprises combinent des mesures de soutien directes et indirectes**. Ce constat ne vaut pas exclusivement pour la Belgique. Sur la base d'un macro-panel de pays de l'OCDE, Guellec et Van Pottelsberghe (2003) ont constaté qu'une intensité plus élevée des incitants fiscaux à la R&D réduit l'effet des subventions sur les dépenses de R&D des entreprises, et vice versa. Lorsque différents mécanismes d'aide sont combinés, les entreprises peuvent obtenir un taux d'aide supérieur au niveau optimal - le point au-delà duquel une aide supplémentaire engendre la substitution du financement privé de la R&D par le financement public. **La coordination et la consultation entre les autorités régionales et fédérales sont donc importantes.**

C'est un point qui est également mis en évidence dans le rapport pays 2020 (CE, 2020) : « Améliorer la gestion de la R&D au moyen d'une coordination accrue et d'une évaluation systématique des politiques demeure un défi pour le système. Le système de gouvernance de la R&I en Belgique est relativement compliqué, plusieurs administrations à l'échelon fédéral, régional et communautaire étant chargées de (certains volets de) la politique en matière de R&I. Cette gouvernance multi-niveaux, propre au système belge, pose des défis particuliers ; les investissements public-privé risquent notamment de ne pas être optimaux, ce qui pourrait décourager la coopération structurelle entre les principaux acteurs de la recherche et les entreprises au niveau interrégional. Des mécanismes de coopération et de coordination sur les questions internationales existent principalement au niveau opérationnel, tandis que sur les questions nationales, la coopération et la coordination sont plus sporadiques. »

- Atteindre les entreprises jeunes et innovantes (à fort potentiel de croissance) ?
 - Une observation est qu'en Belgique, seule une petite partie des dépenses totales de R&D provient des jeunes entreprises : Vennix (2019) montre que moins de 3 % des dépenses de R&D du secteur privé belge sont effectuées par des entreprises de moins de 5 ans. Les jeunes entreprises ont pourtant le plus fort potentiel de croissance et sont importantes pour la croissance de la productivité (voir par exemple Bartselsman et Doms, 2000 ; Foster et al., 2001 ; Sleuwaegen, 2016). Elles contribuent également de manière disproportionnée à la croissance nette de l'emploi (voir par exemple Criscuolo et al., 2014 et, pour la Belgique, Dumont et Kegels, 2016).
 - Ceci est bien sûr lié aux faiblesses de la Belgique en termes d'entrepreneuriat et de dynamisme des entreprises. Le rajeunissement de la population des entreprises belges est plus lent que dans les pays comparables (CE, 2020).

- Mais on peut aussi se demander si les aides à la R&D sont suffisamment accessibles aux jeunes entreprises. L'OCDE ne ventile pas les aides accordées en fonction de l'âge de l'entreprise, mais plutôt en fonction de la taille de l'entreprise. Il en ressort que seulement environ 8 % du total des aides fiscales en Belgique vont aux PME⁴, contre plus de 40 % des aides directes à la R&D (OCDE, 2021a). Dumont (2019) constate toutefois que seuls les avantages octroyés dans le cadre de l'impôt sur les sociétés font l'objet d'une distorsion en faveur des grandes entreprises⁵.

Dans ses recommandations par pays, la CE (2020) affirme donc que **les investissements en matière de R&D pourraient être davantage étendus aux plus petites entreprises**. L'OCDE (2019) indique que les avantages fiscaux accordés par le biais de l'impôt sur les sociétés désavantagent les jeunes entreprises actives en R&D, car celles-ci réalisent rarement des bénéfices. De manière spécifique pour la Belgique, l'OCDE (2019, p. 30) souligne que « *the targeting of young firms, with high growth potential and possibly the largest return from public support, has to improve* ». Elle formule également un certain nombre de propositions visant à éviter que l'essentiel des aides fiscales à la R&D ne se retrouve entre les mains d'un nombre limité de grandes entreprises. En ce qui concerne les aides directes à la R&D, la Flandre prend déjà l'initiative, dans le cadre du Plan national pour la reprise et la résilience, d'élargir l'instrumentaire de R&D aux petites entreprises. Le gouvernement fédéral n'a pris aucune mesure en la matière.

2. Valorisation économique de la R&D

2.1 La Belgique se situe-t-elle dans les bons segments de la chaîne de valeur ?

Quels sont « les bons segments de la chaîne de valeur » ?

1/ La fragmentation de la chaîne de valeur ajoutée donne lieu à différentes sous-activités pour fournir de la valeur et crée une concurrence entre les localisations possibles des différentes activités au sein de la chaîne. Il existe un consensus relatif selon lequel **les activités à forte intensité de connaissances au début et à la fin de la chaîne de valeur génèrent le plus de valeur ajoutée** : les activités créatives telles que la R&D et la conception ou le marketing et les services après-vente génèrent davantage de valeur ajoutée (voir par exemple Mudambi, 2008 ; Baldwin, Ito et Sato, 2014). D'autres activités telles que l'assemblage et les services standard génèrent traditionnellement moins de valeur.

2/ Ces dernières activités (**assemblage et services standard**) ont **souvent été délocalisées au cours des dernières décennies**, bien que la délocalisation de la production et de l'assemblage semble être devenue moins importante au cours des deux dernières décennies ; on observe toutefois une **nette augmentation de la délocalisation des services et des activités à forte intensité de connaissances** liées à la R&D et à l'innovation (Huergo et Garcia-Vega 2018). La mondialisation sur ce plan s'est cependant moins approfondie et demeure caractérisée par une très forte concentration, surtout au sein des zones métropolitaines (Lachaux et al., 2020).

⁴ Dans les chiffres pour la Belgique, les PME sont définies comme les entreprises qui, au cours des deux années précédentes, ont eu un nombre de salariés inférieur à 50 ou des revenus inférieurs à 9 millions d'euros ou un bilan inférieur à 4,5 millions d'euros. Comme cette définition diffère de celle utilisée par la plupart des autres pays - il s'agit généralement des entreprises comptant jusqu'à 249 salariés - les chiffres relatifs à la Belgique sont difficiles à comparer au niveau international. Pour les chiffres concernant les autres pays, voir OCDE, 2021b, p. 23.

⁵ Pour ces avantages, les 25 % d'entreprises les plus importantes en termes de dépenses de R&D bénéficient davantage de ces mesures de soutien que ce à quoi on pourrait s'attendre sur la base de leur part dans les dépenses totales de R&D.

Certaines études récentes font également état d'une **tendance** à la « **relocalisation** » de la **production** dans le pays d'origine des sociétés mères. Jusqu'à présent, le phénomène est **resté assez limité** (OCDE, 2020a), mais les perturbations survenues à la suite de la crise du COVID pourraient inciter les EMN à repenser leurs chaînes de valeur, créant ainsi des opportunités de relocalisation d'activités en Europe. Les nouvelles technologies numériques (telles que les robots, l'impression 3D, les entreprises intelligentes...) peuvent compenser un éventuel inconvénient lié à des coûts salariaux plus élevés par une plus grande flexibilité et des délais plus courts (Dachs et al. 2019).

3/ La CE (2014) indique que la complexité accrue des produits et des processus et la demande d'innovations plus rapides **ont accru le besoin de colocalisation (partielle) de la R&D et de la production**. Eurofound (2016) affirme que le lien entre la R&D et la production tend à augmenter avec l'intensité de la R&D et la complexité du produit et du processus de production sous-jacent. Le Bureau fédéral du plan (Biatour et al., 2020) souligne que les **avantages de la colocalisation peuvent varier selon les branches d'activité**.

Une analyse des investissements étrangers reçus par la **France** entre 2007 et 2018 montre que les entreprises ont tendance à regrouper leurs unités de production et leurs centres d'innovation sur un même territoire en raison des synergies géographiques (Lachaux et al., 2020). Les chercheurs déclarent : « *Il serait donc **illusoire** de supposer que la localisation des activités d'innovation des entreprises tende à être systématiquement découplée de celle de leurs usines, au point **qu'un pays comme la France puisse être durablement attractif pour les premières sans l'être aussi pour les secondes**. Ces effets de colocalisation jouent probablement aussi concernant les investissements directs effectués à l'étranger par les multinationales françaises : si le déplacement de leur chaîne de valeur vers la Chine a commencé par des unités de production, il apparaît qu'il s'est poursuivi depuis une quinzaine d'années aussi sous l'angle des centres de R&D. Néanmoins, l'étude révèle que le phénomène inverse n'est pas moins plausible : les centres d'innovation ont un pouvoir d'attraction relativement élevé sur les activités de production et inversement.* »⁶

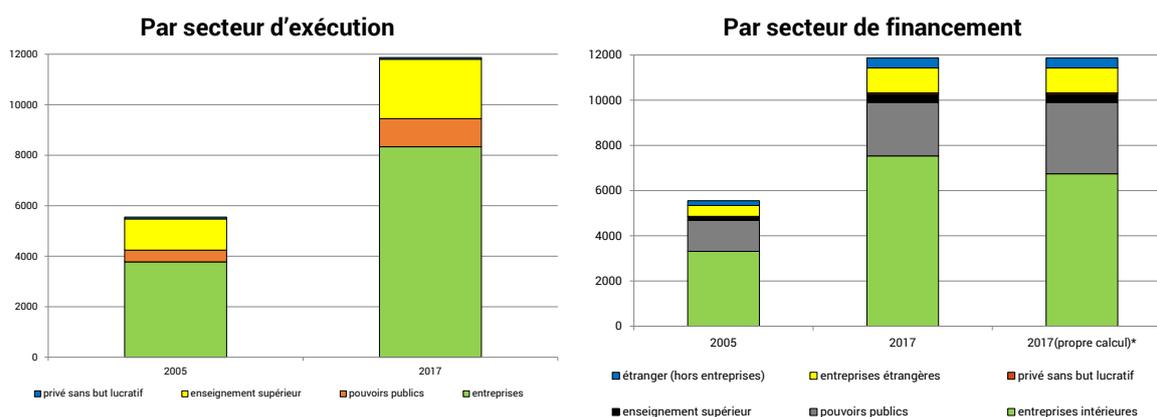
Belderbos et al. (2016) sont légèrement moins négatifs. Sur la base d'une analyse de 5 000 nouveaux investissements transfrontaliers en R&D et en innovation dans des villes internationales au cours de la période 2003-2011, ils ne trouvent aucune preuve que des investissements étrangers réalisés antérieurement dans des activités de production « poussent » les entreprises à réaliser ensuite des investissements en R&D. Cependant, une fois la décision prise de délocaliser la R&D, l'entreprise choisira un lieu où elle a déjà mis en place une activité de production ; **les investissements antérieurs dans des activités de production augmentent la probabilité d'investissements RDDT** (recherche, développement, design et testing) **ultérieurs au même endroit**. Ceci est particulièrement vrai pour les branches d'activité à forte intensité d'ingénierie, ce qui rejoint le constat des chercheurs selon lequel la majeure partie des investissements RDDT concerne des investissements visant à adapter les produits et les processus aux conditions du pays d'origine et à favoriser ainsi l'expansion sur les marchés étrangers (investissements RDT) plutôt qu'à de véritables investissements en R&D visant à créer de nouvelles technologies et à profiter à cet égard des capacités de R&D étrangères.

⁶ L'existence d'un centre de production en France semble augmenter la probabilité d'y installer un centre d'innovation d'environ 74 % et, en retour, l'existence d'un centre d'innovation en France augmente la probabilité d'y installer un centre de production de 62 %. La différence entre ces deux effets n'est cependant pas significative. En d'autres termes, les décisions de localisation concernant les activités d'innovation et les activités de production s'influencent mutuellement et de manière relativement symétrique, sans que l'un des deux effets ne l'emporte sur l'autre.

Quelques indications pour la Belgique

L'intensité de la R&D en Belgique a fortement augmenté ces dernières années, en grande partie grâce à une **augmentation des dépenses de R&D des entreprises**. Le secteur des entreprises a un rôle important tant par secteur d'exécution que par secteur de financement, bien que l'augmentation des dépenses de R&D financées par les entreprises soit inférieure à l'augmentation des dépenses de R&D effectuées par les entreprises.

Graphique 2-1: Dépenses de R&D en Belgique par secteur d'exécution et par secteur de financement, 2005 et 2017

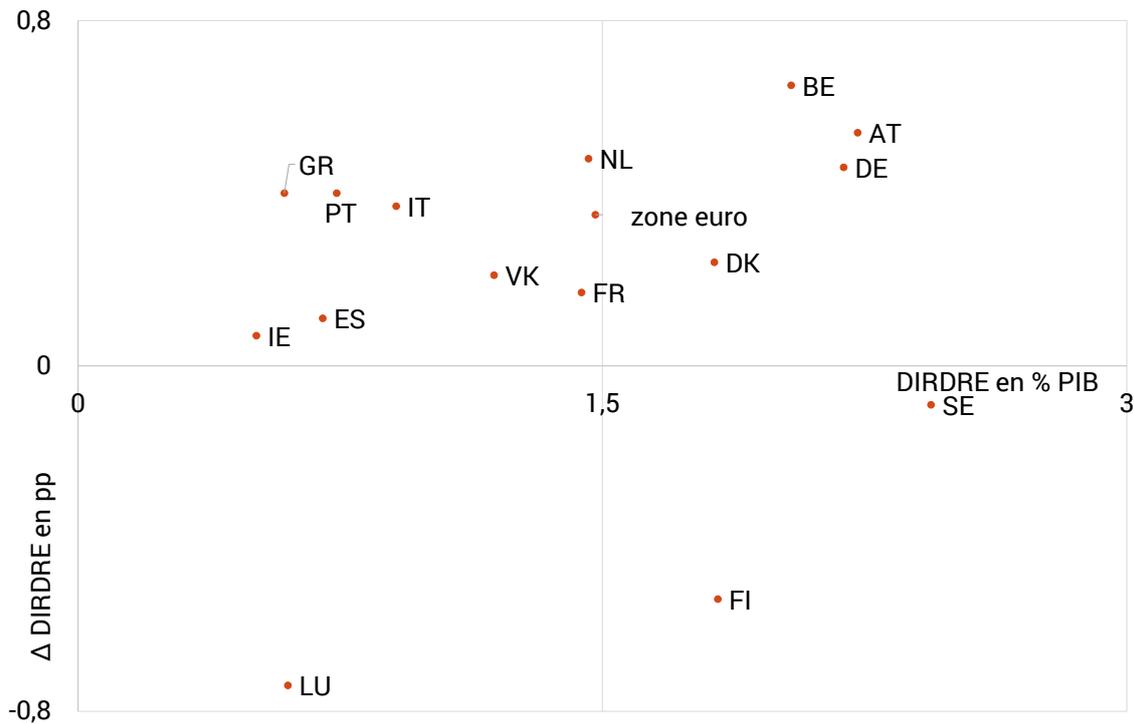


Note : * Pour la R&D financée par les pouvoirs publics, Eurostat ne prend en compte que le financement direct de la R&D et non le soutien fiscal à la R&D. Par conséquent, le graphique de droite présente également la situation dans laquelle le financement public de la R&D tient également compte des mesures de soutien fiscal aux entreprises.

Source : Eurostat

Les dépenses des entreprises en matière de R&D ont également augmenté de manière significative par rapport aux autres pays. Par rapport à 2005, les dépenses du secteur des entreprises (DIRDE) en % du PIB ont augmenté de 0,7 pp, ce qui constitue la hausse la plus élevée de tous les pays de l'UE-15. Cela se traduit par un niveau élevé de dépenses de R&D des entreprises en comparaison avec les autres pays.

Graphique 2-2: Dépenses de R&D des entreprises en % du PIB : niveau (axe X) et évolution entre 2005 et 2019 en pp (axe Y)



Source : Eurostat

À la demande des partenaires sociaux, le Bureau fédéral du plan (Biatour et al., 2020) a analysé les branches d'activité ayant augmenté leurs efforts de recherche et développement au cours des dernières années pour déterminer si cette évolution est liée à la production domestique de nouveaux produits ou à la modification de la position de la Belgique dans les chaînes de valeur globales en faveur des activités de recherche et au détriment des activités de production. Concrètement, les branches d'activité suivantes ont été analysées : industrie pharmaceutique ; fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques ; services informatiques ; et services d'architecture et d'ingénierie. Leurs résultats fournissent quelques premières indications qui nécessitent des investigations plus poussées, mais ils montrent déjà une situation contrastée.

Pour le **secteur pharmaceutique**, le BFP observe des indications d'une spécialisation relative dans la recherche et le développement (R&D) qui est partiellement dissociée de la production propre ; par exemple, la corrélation entre les dépenses de R&D des entreprises et la valeur de leurs immobilisations corporelles est la plus faible des quatre secteurs étudiés⁷. Cette branche d'activité semble se spécialiser dans les activités à forte intensité de connaissances, comme la R&D, où le rôle des immobilisations incorporelles commence à s'accroître et où les achats de biens d'équipement, qui incorporent des nouvelles technologies, ont perdu de leur importance. Selon l'enquête sur la R&D, la pharmacie belge occupe également une place de plus en plus importante dans la R&D européenne de l'industrie pharmaceutique (Biatour et al., 2020).

⁷ On soulignera toutefois dans ce secteur le degré élevé de concentration tant en termes de R&D que de création de valeur ajoutée : l'évolution de cette branche d'activité s'explique en grande partie par les activités d'un nombre limité de grandes entreprises dont le centre de décision n'est pas en Belgique.

Dans la branche des **services informatiques**, bien que la corrélation entre la R&D et les immobilisations corporelles soit légèrement plus élevée que dans le secteur pharmaceutique, elle a fortement diminué entre 2009 et 2017. Ceci semble indiquer que les activités de production n'augmentent plus dans les entreprises ayant les dépenses de R&D les plus élevées.

Dans les branches d'activité **Services d'architecture** et d'ingénierie et **Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques**, les indications d'une intégration des différents segments d'activité de la chaîne de valeur sont en revanche un peu plus nombreuses. À titre d'exemple, citons la hausse de la corrélation entre la R&D et les immobilisations corporelles. Dans la branche Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques, la corrélation entre la R&D et les immobilisations corporelles est aussi sensiblement plus élevée que dans les autres branches d'activité. Cette branche s'est en outre diversifiée dans son offre de produits, notamment avec une intégration accrue de « services de réparation et d'installation ».

Comme mentionné ci-dessus, les **avantages de la colocalisation peuvent varier selon les branches d'activité**. En ce sens, il serait intéressant de savoir si les évolutions observées en Belgique sont comparables à celles des mêmes branches dans d'autres pays. Le BFP note cependant que les branches dans lesquelles **les indications d'une intégration entre la R&D et les activités de production sont un peu plus nombreuses** sont précisément les deux **branches qui sont un peu moins sous contrôle étranger** ; dans ces deux branches d'activité, « seulement » six des dix plus grandes entreprises sont entre des mains étrangères (cf. infra).

2.2 La Belgique est-elle active dans les chaînes de valeur les plus dynamiques ?

Quelles sont les chaînes de valeur et les activités les plus dynamiques ?

Il ne s'agit pas seulement d'être dans les bons segments de la chaîne de valeur, mais la chaîne de valeur elle-même est également importante ; certaines activités/chaînes de valeur sont en effet plus dynamiques que d'autres.

Il est important d'être **suffisamment présent dans les chaînes de valeur caractérisées par une forte capacité d'innovation**, fondée sur l'exploitation de technologies clés stratégiques, de percées technologiques, de résultats de R&D significatifs ou d'innovations perturbatrices. En effet, un certain nombre de nouvelles technologies et d'innovations émergentes offrent d'énormes possibilités, non seulement pour relever les défis sociaux, mais aussi pour contribuer à la croissance, à l'emploi et à la compétitivité. Lorsqu'elles choisissent les chaînes de valeur à cibler, les politiques doivent évidemment aussi **tenir compte du potentiel économique et commercial d'un pays**.

Le rôle central des innovations et des technologies permet une **approche intersectorielle**. En effet, il s'agit souvent de Global Purpose Technologies (pensez aux technologies numériques) dont l'impact n'est pas limité à un secteur isolé ou à des domaines spécifiques, mais qui ont le potentiel d'augmenter considérablement la productivité dans un large éventail de secteurs. En d'autres termes, il existe également des opportunités pour les secteurs plus traditionnels d'adopter ces nouvelles technologies.

Quelques technologies, chaînes de valeur et clusters clés

Dans le cadre de sa politique industrielle, la CE soutient des alliances industrielles dans un certain nombre de domaines stratégiques qui ne se développeraient pas sans elles. À l'heure actuelle, il existe déjà des alliances industrielles pour les matières premières, les batteries et l'hydrogène, et de nouvelles alliances sont en préparation pour les processeurs et les technologies des semi-conducteurs ainsi que pour les données industrielles et l'informatique en périphérie (edge) et en nuage (cloud). Une alliance est également envisagée dans les domaines des lanceurs spatiaux et de l'aviation à émission carbone nulle. La CE continuera également à soutenir les efforts des États membres pour mettre en commun les ressources publiques par le biais des IPCEI (Important Projects of Common European Interest) dans des domaines où le marché n'est pas suffisant pour générer des innovations de rupture, comme cela a déjà été fait pour les batteries et la microélectronique. Elle étudie actuellement des plans de projets sur le cloud de nouvelle génération, l'hydrogène, l'industrie à faible émission de carbone, l'industrie pharmaceutique et un IPCEI supplémentaire sur les semi-conducteurs avancés (CE, 2021).

Les Régions ont sélectionné un certain nombre de domaines prioritaires dans le cadre de leur politique industrielle. En Flandre, par exemple, il existe 6 clusters « fer de lance » (chimie durable, économie bleue, agroalimentaire, énergie, matériaux et logistique). Ces clusters fer de lance sont activement liés, via leurs pactes de cluster respectifs, aux priorités de transition que sont l'Économie circulaire, l'Industrie 4.0 et l'Énergie. Cela correspond à l'attente selon laquelle les clusters fer de lance contribuent également à soutenir des solutions pour des défis sociaux importants. La Région wallonne soutient des clusters et des pôles de compétence⁸. La Politique de soutien aux pôles de compétitivité et clusters fait partie intégrante de la Stratégie de spécialisation Intelligente de la Wallonie dans laquelle 5 domaines d'innovation stratégiques ont été définis : matériaux circulaires ; innovations pour une santé renforcée ; innovations pour des modes de conception et de production agiles et sûrs (bv. Industrie 4.0) ; systèmes énergétiques et habitat durables ; chaînes agro-alimentaires du futur et gestion innovante de l'environnement. L'importance des technologies numériques est un axe transversal de cette stratégie pour chacun des 5 domaines d'innovation stratégiques. La Région de Bruxelles-Capitale a identifié 6 clusters : circle made, ecobuild, life tech, hospitality, screen et software.

Dans le cadre de ces initiatives, l'accent est souvent mis sur des technologies spécifiques. En ce qui concerne les technologies numériques, par exemple, les différentes Régions et le niveau fédéral accordent une attention particulière à l'intelligence artificielle. Même avant la crise du COVID, on attendait beaucoup de cette technologie et son impact semble s'être accru depuis lors (voir, par exemple, « The 2021 AI Index » de l'Université de Stanford). En Flandre, il existe un plan stratégique flamand sur l'intelligence artificielle. La Région wallonne a lancé en novembre 2019 le programme « Digital Wallonia4.ai » porté par l'Agence du numérique, Agoria, l'Infopôle Cluster TIC et le Réseau IA. Il existe également plusieurs initiatives à Bruxelles, dont la création récente d'un centre de recherche interuniversitaire sur l'IA (FARI). Au niveau fédéral, le secrétaire d'État Michel et le ministre Dermagne travaillent à une stratégie nationale en matière d'intelligence artificielle. Mais l'hydrogène, par exemple, figure également en bonne place dans l'agenda des différentes entités. Le plan belge pour la reprise et la résilience a proposé un certain nombre de projets dans ce cadre. Le gouvernement flamand a déjà approuvé la stratégie flamande en matière d'hydrogène. Et la Région wallonne, Bruxelles et le niveau fédéral travaillent également à une stratégie pour l'hydrogène.

⁸ Les clusters sont actuellement au nombre de sept : CAP Construction, Eco-Construction, EquisFair, Infopole Cluster TIC, Plastiwin, TWEED et TWIST. Les six pôles de compétitivité wallons sont BioWin, GreenWin, Logistics in Wallonia, MecaTech, Skywin et Wagralim. Là où les clusters sont financés pour développer l'animation économique, les pôles de compétitivité sont essentiellement soutenus pour la réalisation de projets d'investissement, de recherche et développement ou de formation en phase avec leur propre stratégie, le tout dans un objectif de valorisation économique, notamment au niveau international.

Quelques indications pour la Belgique

La **spécialisation économique et technologique de la Belgique** peut être mesurée de différentes manières. Ci-dessous, la spécialisation économique relative (REA) est mesurée comme la part d'un secteur dans la valeur ajoutée belge par rapport à la part de ce secteur dans la valeur ajoutée du groupe de référence. La spécialisation technologique relative (RTA) est mesurée comme la part d'un secteur dans les dépenses de R&D belges par rapport à la part de ce secteur dans les dépenses de R&D du groupe de référence. Le groupe de référence est constitué des pays de l'UE-15 pour lesquels des chiffres sont disponibles (voir note sous le Tableau 2-1).

Tableau 2-1: RTA et REA de la Belgique, 2017

	RTA_O&O	REA_TW	aandeel in TW
Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations	4,9	2,3	1,8%
Manufacture of basic metals	2,5	1,5	0,8%
Financial and insurance activities	2,5	1,3	6,5%
Manufacture of food products; beverages and tobacco products	2,2	1,1	2,1%
Construction	1,8	1,0	5,1%
Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles	1,4	1,1	11,7%
Manufacture of other non-metallic mineral products	1,3	1,3	0,6%
Professional, scientific and technical activities	1,3	1,5	10,2%
Information and communication	1,1	0,8	4,2%
Manufacture of chemicals and chemical products	1,0	2,0	2,3%
Manufacture of rubber and plastic products	0,9	0,9	0,6%
Transportation and storage	0,9	1,2	5,6%
Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment	0,7	0,7	1,0%
Manufacture of computer, electronic and optical products	0,7	0,5	0,4%
Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	0,5	0,5	0,9%
Manufacture of electrical equipment	0,4	0,4	0,3%
Manufacture of other transport equipment	0,3	0,4	0,2%
Manufacture of textiles, wearing apparel, leather and related products	0,2	0,7	0,4%
Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers	0,1	0,3	0,6%

Note : En raison de données manquantes, le groupe de référence pour le calcul de la RTA a été limité aux pays suivants : DK, DE, IE, ES, FR, IT, AT, PT, FI et UK. Le groupe de référence pour le calcul de la REA est l'UE-15, à l'exception des branches d'activité Chimie, Pharmacie, Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques, Fabrication de machines et équipements, et Fabrication d'autres matériels de transport, à propos desquelles les chiffres n'étaient pas disponibles pour IE, LU et SE.

Source : Calculs propres sur la base d'Eurostat

Un élément frappant est la forte spécialisation de la Belgique dans le secteur pharmaceutique, tant sur le plan économique que technologique. La part de l'industrie pharmaceutique dans le PIB belge est plus de deux fois supérieure à celle du groupe de référence (REA = 2,3) et la part des dépenses de R&D de l'industrie pharmaceutique en Belgique est même presque cinq fois supérieure à celle du groupe de référence (RTA = 4,9). On observe également une forte spécialisation dans les industries de production de métaux de base, les services financiers et d'assurance et le secteur alimentaire - en particulier sur le plan technologique. Et sur le plan économique, les chiffres montrent également la forte spécialisation de la Belgique dans le secteur de la chimie.

En revanche, la Belgique est beaucoup moins présente dans les secteurs des TIC. C'est certainement le cas dans la fabrication d'ordinateurs, de produits électroniques et optiques, pour lesquels nous n'avons pas de spécialisation économique ou technologique. En ce qui concerne la production de services TIC, on observe une légère spécialisation technologique par rapport au groupe de référence, mais cela ne s'est pas (encore) traduit par une spécialisation économique.

Outre les dépenses de R&D, les demandes de brevets peuvent également donner une idée de la spécialisation technologique. Cheliout (2020) a étudié la capacité d'innovation de la Belgique sur la base de données relatives aux brevets. Les chiffres sur les demandes de brevets ont l'avantage de donner une idée du résultat du processus d'innovation, mais ils présentent aussi certaines limites. Il existe d'autres moyens de protéger la propriété intellectuelle que de déposer des brevets, et leur utilisation varie fortement en fonction de la technologie, de la branche d'activité, de la taille de l'entreprise qui a fait l'invention... De plus, toutes les inventions brevetées n'aboutissent pas à des applications industrielles.

Vous trouverez ci-dessous les domaines dans lesquels la Belgique a une nette spécialisation technologique⁹ et qui représentent en même temps plus de 4 % du total des demandes de brevets belges.

Tableau 2-2: Domaines technologiques importants pour la Belgique, tant en termes absolus (> 4 % du total des demandes de brevets) que relatifs (RTA > 1)

	nombre de demandes de brevets belges au niveau de l'OEB (2019)	RTA	croissance des demandes belges auprès de l'OEB (% , 2010-2019)	croissance au niveau de l'OEB (% , 2010-2019)
other special machines	229	2,7	131,3	48,7
biotech	183	2,0	-13,7	-11,9
farma	176	1,7	45,5	11,4
materials and metallurgie	127	2,5	60,8	44,4
civil engineering	107	1,8	24,4	5,5
organic fine chemistry	107	1,3	-36,7	-19,6
basic materials chemistry	97	1,6	90,2	1,9

Source : Cheliout (2020)

Les domaines pour lesquels le plus de demandes brevets sont introduites en termes absolus en Belgique sont les machines liées à des applications industrielles spécifiques¹⁰ et les sciences du vivants (biotech et pharma, deux domaines qui ont également reçu un coup de pouce important en raison de la crise du COVID-19). La Belgique est également très spécialisée dans ces domaines (RTA>1). D'autres exemples de domaines technologiques performants en Belgique (part élevée dans le total des demandes de brevets et RTA >1) sont « materials and metallurgie », « civil engineering », « basic materials chemistry » et « organic fine chemistry ». Pour cinq des sept domaines du Tableau 2-2, les demandes de brevets en Belgique ont également connu une croissance plus forte qu'au niveau de l'OEB au cours de la période 2010-2019, ce qui signifie que la Belgique a encore accru sa spécialisation dans ces domaines au cours de cette période.

⁹ La spécialisation technologique (RTA) a été calculée comme le rapport entre la part du domaine technologique dans le nombre total de demandes de brevets belges et la part du domaine technologique dans le nombre total de demandes de brevets à l'OEB. Une valeur supérieure à 1 indique une spécialisation de la Belgique dans ce domaine technologique.

¹⁰ Celles-ci incluent divers types d'inventions, comme de nouvelles méthodes de production dans le domaine du ciment, des plastiques, des matériaux polymères utilisés dans le traitement des produits pétroliers, mais aussi de nouvelles méthodes et de nouveaux appareils pour les lasers, l'impression 3D et les moissonneuses-batteuses.

La Belgique semble également être très performante en termes d'innovations vertes. Swartenbroeckx (2021) trouve que la Belgique a maintenu une position honorable sur le marché européen des brevets et s'est spécialisée dans ces filières au cours du temps. Concernant les secteurs les plus importants, l'activité a été soutenue dans les technologies vertes liées aux procédés de production industriels, en particulier ceux qui relèvent de la chimie et de la pétrochimie. Ces brevets reflètent la spécialisation de l'innovation belge en général dans la filière des machines spéciales (ingénierie mécanique) et pour la préparation de produits chimiques, minéraux, verre.

Une fois de plus, les technologies numériques brillent par leur absence dans les noms de brevets. Au niveau de l'OEB, les technologies de communication numérique et l'informatique se classent respectivement au premier et au troisième rang en termes de demandes de brevets, et les demandes dans ces domaines ont également connu une forte croissance. En ce qui concerne les technologies de communication numérique (par exemple la 5G), la Chine et les autres économies asiatiques effectuent des demandes particulièrement nombreuses. La plupart des autres pays européens sont également peu actifs dans ce type d'innovation, à l'exception de la Suède (Ericsson), de l'Irlande (Accenture Global Services et Skype) et de la Finlande (Nokia). Cependant, dans le domaine des nouvelles technologies informatiques (IA, apprentissage automatique, traitement et création de données d'images, et récupération de données...), d'autres pays européens sont beaucoup plus actifs que la Belgique (par exemple, le Royaume-Uni, la France et les Pays-Bas). Certes, la Belgique a également connu une forte croissance dans ces domaines sur la période 2010-2019, mais cette croissance était comparable à celle des autres pays, ce qui signifie que la spécialisation s'est (peu) améliorée.

En tant que petit pays, il n'est bien sûr ni possible ni souhaitable d'être présent dans tous les domaines, mais il est tout de même important de ne pas manquer la vague numérique. En effet, les opportunités sont nombreuses dans ce domaine : par exemple, une **fertilisation croisée importante est possible entre les technologies numériques de pointe et d'autres technologies qui sont alignées sur les avantages relatifs existant déjà pour certains secteurs en Belgique**. En outre, les technologies numériques sont dites à usage général, ce qui signifie qu'elles peuvent être utilisées dans presque toutes les branches d'activité (y compris les plus traditionnelles). Cela nécessite toutefois une diffusion suffisante de ces technologies dans l'ensemble de l'économie.

2.3 Une diffusion suffisante des technologies et de l'innovation ?

Qu'est-ce qui est important pour la diffusion ?

Si la création de nouvelles technologies est évidemment importante, la **diffusion de ces technologies** est également considérée comme une **source importante de croissance de la productivité agrégée**. La divergence croissante de la productivité entre les entreprises qui se trouvent à la frontière technologique mondiale - ce qui signifie qu'elles sont parmi les plus performantes de leur branche d'activité au niveau international - et celles qui sont à la traîne (global frontier vs. laggard firms) est souvent attribuée à un manque de diffusion des technologies et des connaissances développées à la frontière (voir par exemple Andrews et al., 2015 et 2016). Certains éléments indiquent également que **la transition vers une économie numérique et fondée sur la connaissance accroît les obstacles à la diffusion des nouvelles technologies**. Selon l'étude économétrique de l'OCDE (2020b), les secteurs plus numériques et à forte intensité de compétences affichent un taux de rattrapage plus lent, ce qui se traduit par un écart plus important entre les niveaux de productivité des entreprises de ces industries.

Il ne faut donc pas seulement miser sur la création de nouvelles technologies et l'innovation, mais aussi sur la diffusion de ces nouvelles technologies/innovations des entreprises situées à la frontière technologique vers celles qui sont à la traîne. Ci-dessous, nous examinons plus en détail le cadre politique développé par l'OCDE (2020b, p. 47 et suivantes) pour stimuler cette diffusion. Ce cadre s'intéresse à la fois au côté de la demande (les *adoptants* potentiels des nouvelles technologies) et au côté de l'offre.

Du **côté de la demande**, quelques-uns des facteurs qui ont un impact sur l'adoption de nouvelles technologies sont les suivants :

- **l'information** sur la disponibilité et les avantages de ces nouvelles technologies ;
- un **environnement qui stimule les « spillovers »** (par exemple, la connexion des entreprises les moins productives aux chaînes de valeur mondiales (CVM) ; un environnement de coopération et de mise en réseau ; la mobilité de la main-d'œuvre...) ;
- la **capacité d'absorption** des entreprises, qui est la mesure dans laquelle les entreprises sont capables de reconnaître la valeur des nouvelles informations, de les assimiler et de les appliquer à des fins commerciales (Cohen et Levinthal, 1989 ; 1990). Divers facteurs ont un impact sur la capacité d'absorption des entreprises. Ainsi, on souligne souvent l'importance des investissements en R&D, par exemple, qui rendent les entreprises mieux à même d'absorber d'éventuels débordements de connaissances (« knowledge spillovers »). Un autre facteur est le niveau de formation de la main-d'œuvre, les compétences en STEM (Cammeraat et al, 2021 a) et en TIC étant particulièrement importantes (Cammeraat et al, 2021 b). Et de plus en plus, le rôle important du management¹¹ et des changements organisationnels nécessaires pour intégrer les nouvelles technologies dans le fonctionnement des entreprises sont également mis en évidence. (voir par exemple Anderton et al., 2020)
- les facteurs qui ont une incidence sur le **rendement attendu et les risques liés à l'adoption de nouvelles technologies** ; ceux-ci dépendent non seulement des caractéristiques de l'entreprise, mais aussi, par exemple, du bon fonctionnement du marché et du cadre réglementaire et institutionnel dans lequel les entreprises opèrent.

Du **côté de l'offre**, il est nécessaire de mettre en place un processus d'inventions secondaires pour transformer les innovations de rupture en innovations commercialisables pouvant être utilisées par un grand nombre d'entreprises. Selon l'OCDE (2020b), la politique d'innovation peut influencer ce processus dans les deux domaines suivants :

- un écosystème d'innovation fondé sur un **système de recherche publique solide et une coopération dynamique et diversifiée** (par exemple entre les entreprises, les universités et les institutions de recherche publiques) peut contribuer à la fois à la vitesse et à la portée de la diffusion des technologies.

¹¹ Toutefois, il est important de souligner que les managers ne sont pas les seuls à effectuer des tâches de management qui influencent le fonctionnement à long terme des entreprises (telles que l'élaboration d'objectifs, de stratégies, l'organisation, la planification, la gestion des ressources humaines). Cette décentralisation de l'autorité et les différents niveaux de postes de management suggèrent à leur tour que les compétences et les capacités de gestion spécifiques à l'entreprise doivent être évaluées à travers un large éventail de profils professionnels. (OCDE., 2021, p. 12)

- il peut être nécessaire de **faciliter/stimuler l'expérimentation** pour adapter les technologies existantes et les rendre utilisables et abordables pour le plus grand nombre d'entreprises possible, notamment en mettant à la disposition des jeunes entreprises et des PME une infrastructure numérique appropriée (par exemple, un accès aux données), des installations de recherche et d'essai avancées (par exemple, des bancs d'essai et des *sandboxes* réglementaires)...

Quelques indications pour la Belgique

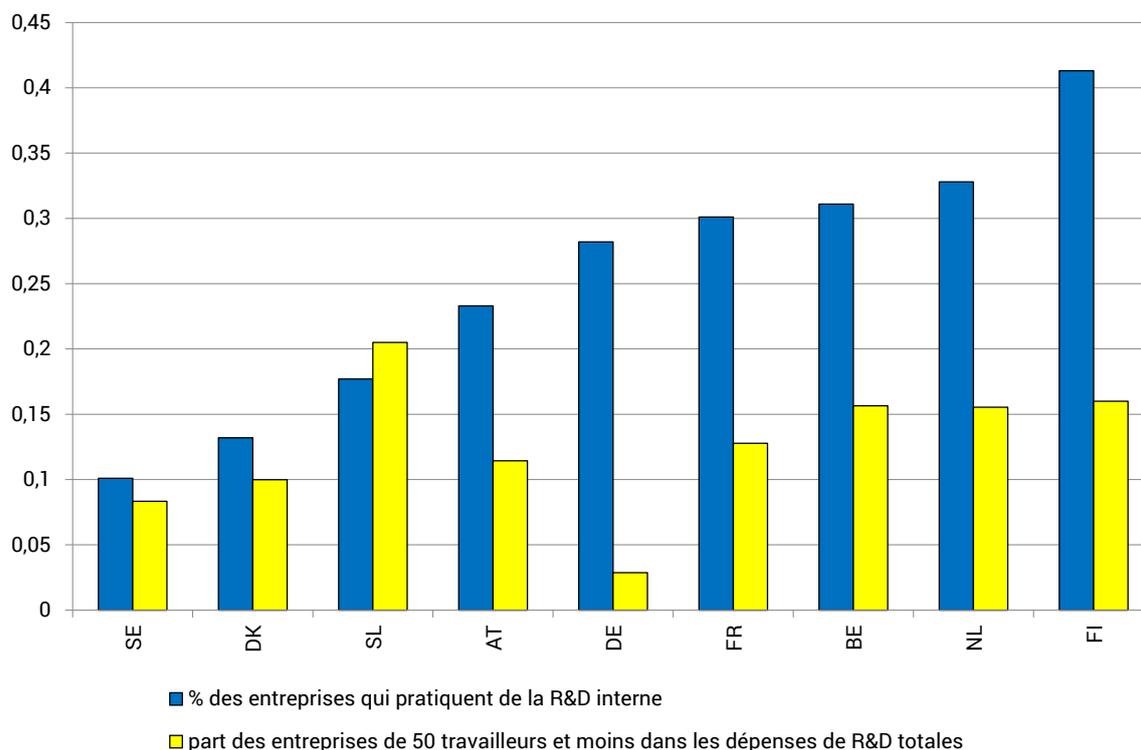
Comme dans d'autres pays, nous constatons **également de grandes différences de productivité entre les entreprises en Belgique**. En Belgique, les entreprises les plus productives se rapprochent de la frontière technologique européenne - ce qui signifie qu'elles figurent parmi les plus performantes de leur branche d'activité au niveau international - mais il existe aussi un grand nombre d'entreprises qui se situent bien en dessous de la moyenne de leur branche (De Mulder et Godefroid, 2018). La diffusion de l'innovation des entreprises les plus productives (souvent internationales) vers le reste du tissu économique semble donc devoir être améliorée.

Nous examinons ci-dessous les résultats obtenus par la Belgique sur un certain nombre de facteurs qui, selon l'OCDE, sont importants pour la diffusion de l'innovation des entreprises situées à la frontière technologique vers celles qui sont à la traîne.

Capacité d'absorption

L'importance de la R&D pour accroître la capacité d'absorption a été mentionnée plus haut. Dans la dernière enquête CIS (2018), 31 % des entreprises belges ont indiqué faire de la R&D en interne (in-house), ce qui est un pourcentage inférieur à la Finlande, au même niveau que celui des pays voisins et supérieur à l'Autriche, la Slovaquie, le Danemark et la Suède. Un grand nombre de ces entreprises déclarent toutefois des dépenses de R&D relativement limitées. Les **entreprises comptant jusqu'à 50 travailleurs ne représentent que 15 % des dépenses totales de R&D**.

Graphique 2-3: Part des entreprises de R&D dans le nombre total d'entreprises et part des petites entreprises dans les dépenses totales de R&D



Source : Eurostat, enquête CIS et enquête R&D

Au niveau des **dépenses de R&D**, on constate donc une **forte concentration**. Ainsi, les quatre principales branches d'activité de R&D représentent 53 % des dépenses totales de R&D, mais il convient de noter que cela n'est pas exceptionnel par rapport aux pays de référence mentionnés ci-dessus¹². Cependant, au niveau des entreprises, les dépenses de R&D sont fortement concentrées en Belgique par rapport aux autres pays. Par exemple, dans un groupe de 20 pays de l'OCDE, la Belgique présente la sixième (quatrième) plus forte concentration de dépenses de R&D parmi les 50 (100) plus grandes entreprises de R&D. Dans le groupe de référence considéré ci-dessus, seule la Suède présentait une concentration plus élevée (Appelt et al. 2020). Il s'agit principalement de grandes entreprises internationales. **Le même tableau se dégage lorsque l'on examine les dépôts de brevets** : grosso modo, les dix principaux titulaires de brevets parmi les résidents belges déposent près de 40 % des brevets belges auprès de l'OEB. Comme dans le cas des dépenses de R&D, il s'agit principalement de grandes entreprises (internationales). Les PME ne sont pas très actives dans ce domaine. Cheliout (2020) note toutefois que c'est le cas dans la plupart des pays européens et que cela reflète le faible niveau d'entrepreneuriat à fort impact en Belgique/Europe.

Un autre déterminant important de la capacité d'absorption est le niveau de connaissances et de compétences du personnel ; le niveau de formation des travailleurs doit être suffisamment élevé¹³ et l'offre de compétences doit correspondre aux compétences requises pour pouvoir intégrer les nouvelles technologies dans le fonctionnement de l'entreprise. La **faible proportion de profils STEM**

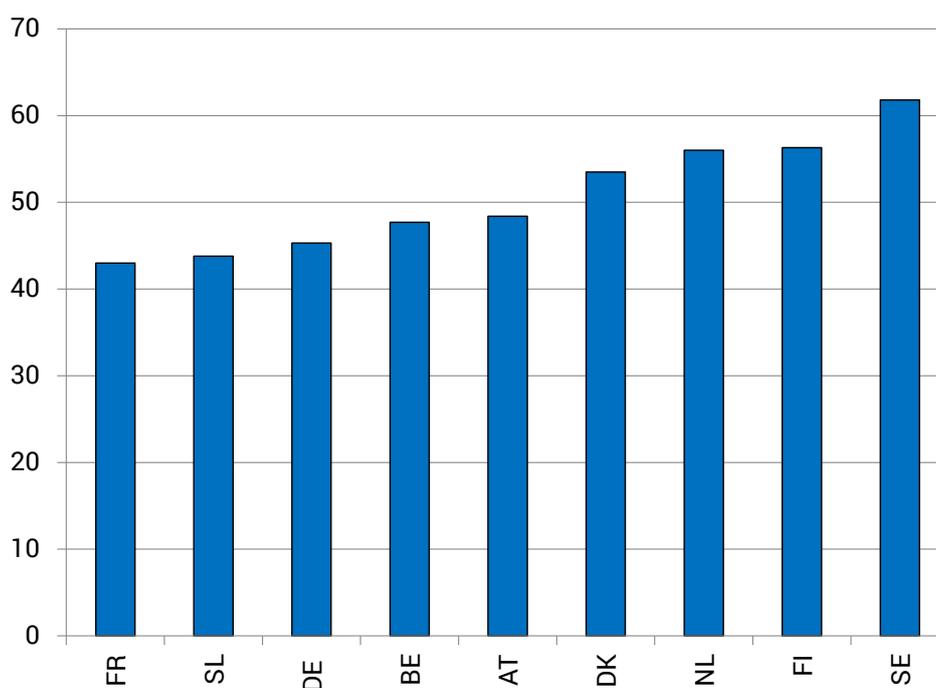
¹² Parmi les pays de référence, seule l'Autriche présente une concentration plus faible : 47,8 %. Il convient toutefois de souligner que la comparaison internationale est compliquée par les différences observées au fil des ans entre les pays et au sein de chaque pays dans le niveau de détail sectoriel des informations.

¹³ Il est possible que cette capacité d'absorption demande des stratégies différentes quand on considère la nature de l'activité. Ainsi, les services sont généralement plus intensifs en emploi et la formation du personnel peut jouer un rôle clé pour absorber les nouvelles technologies. La manufacture est plus intensive en capital et la réorganisation du processus de production peut aussi jouer sur la capacité d'absorption du progrès technique.

en Belgique est problématique dans ce contexte. De même, la part des **diplômés en technologies de l'information et de la communication (TIC) et, par exemple, en compétences liées à l'intelligence artificielle**, est **inférieure à la moyenne de l'UE** et des pays voisins. (BNB, 2021, p. 232)

En outre, la capacité d'absorption des entreprises est également déterminée par leurs compétences en gestion et la présence d'une organisation du travail (apprenante). Il existe peu de chiffres comparables au niveau international à ce sujet, mais France Stratégie a récemment publié une étude approfondie sur « les organisations du travail apprenantes » qui, entre autres, souligne l'importance de l'autonomie et de l'apprentissage continu ; du travail en équipe multidisciplinaire ; des perspectives de formation continue et de mobilité ascendante... Selon cette étude, la **Belgique se situe dans la moyenne en termes d'organisations du travail apprenantes par rapport aux pays de référence susmentionnés, mais elle reste moins performante que les pays scandinaves et les Pays-Bas**. La Finlande et la Suède ont une longue tradition de programmes visant à stimuler de nouvelles méthodes de travail et pratiques de gestion en vue d'améliorer à la fois la compétitivité des entreprises et la qualité du travail - souvent en étroite collaboration avec les partenaires sociaux. Selon Benhamou et al. (2020), un dialogue semble nécessaire entre les partenaires sociaux, la société civile et les pouvoirs publics afin d'anticiper tant les risques et les opportunités que laissent entrevoir ces nouvelles formes d'organisation de travail.

Graphique 2-4: Part des organisations apprenantes dans le total des organisations, 2015



Source : Benhamou et Lorenz (2020)

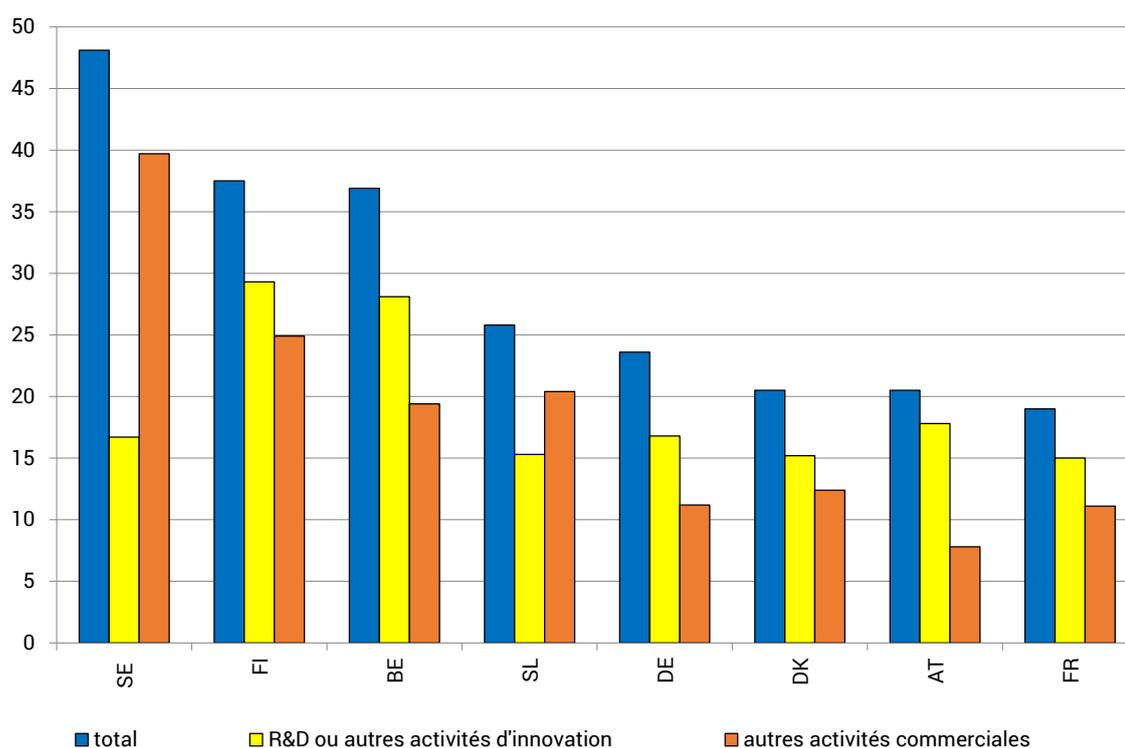
Un environnement qui stimule les « spillovers »

Le degré de diffusion de l'innovation est également déterminé par la mesure dans laquelle l'environnement stimule les spillovers. Petite économie ouverte occupant une position centrale en Europe, la Belgique est **fortement intégrée dans les chaînes de valeur mondiales** (CNP, 2019). Les relations entre ces entreprises à vocation internationale (souvent de grande taille) et les entreprises locales - par exemple, les relations de sous-traitance - peuvent favoriser la diffusion des connaissances. Dans ce contexte, le fait **que la Belgique compte relativement peu d'EMN nationales peut constituer un inconvénient**, car les liens entre les EMN nationales et les PME locales sont souvent plus forts qu'entre les EMN étrangères et les PME locales (Cadestin et al., 2019).

Une récente enquête de la FEB auprès d'entreprises de différentes tailles montre que les **entreprises situées en Belgique sont conscientes de l'importance de la coopération entre les grandes et les petites entreprises**. Parmi les entreprises interrogées, 93 % considèrent qu'entretenir des relations avec des entreprises d'une taille différente est nécessaire (46 %), essentiel (41 %) voire même vital (6 %). Une motivation importante invoquée pour établir de telles relations (40 % des répondants) est d'accroître la facilité et la rapidité de développement d'un produit/service.

Outre l'intégration dans la chaîne de valeur de la sous-traitance, la **coopération** peut également favoriser la diffusion de l'innovation entre les acteurs. **La Belgique obtient des résultats remarquables à cet égard**. En particulier dans le domaine de la coopération en matière d'innovation, où seule la Finlande est plus performante.

Graphique 2-5: % d'entreprises coopérant avec d'autres entreprises ou organisations pour leur activité commerciale



Note : pas de chiffres pour NL

Source : Eurostat, CIS 2018

La part des petites entreprises qui coopèrent pour la R&D ou l'innovation est plus faible, mais c'est également le cas dans d'autres pays, et dans cette catégorie également, la Belgique n'est devancée que par la Finlande. En ce qui concerne le type de partenaire de coopération pour l'innovation, les fournisseurs semblent être de loin les plus importants, suivis des consultants et des laboratoires commerciaux, des autres entreprises du groupe et des universités et établissements d'enseignement supérieur. Les données relatives aux brevets montrent également une intense collaboration des inventeurs belges avec des inventeurs d'autres pays¹⁴. Plus d'un tiers des inventions de notre pays sont le résultat de travaux internationaux avec d'autres inventeurs basés à l'étranger. Cette **forte intégration dans les réseaux de recherche mondiaux peut encourager la diffusion des technologies**, ce qui profite à une petite économie ouverte. Il convient toutefois de noter que les brevets sur lesquels les chercheurs belges ont collaboré ont tendance à se retrouver dans les mains d'entités étrangères plutôt que nationales. Il faut veiller à ce que ces brevets apportent également une valeur ajoutée à l'économie belge.

Un système de recherche publique performant et une coopération intense entre les institutions de la connaissance et les entreprises

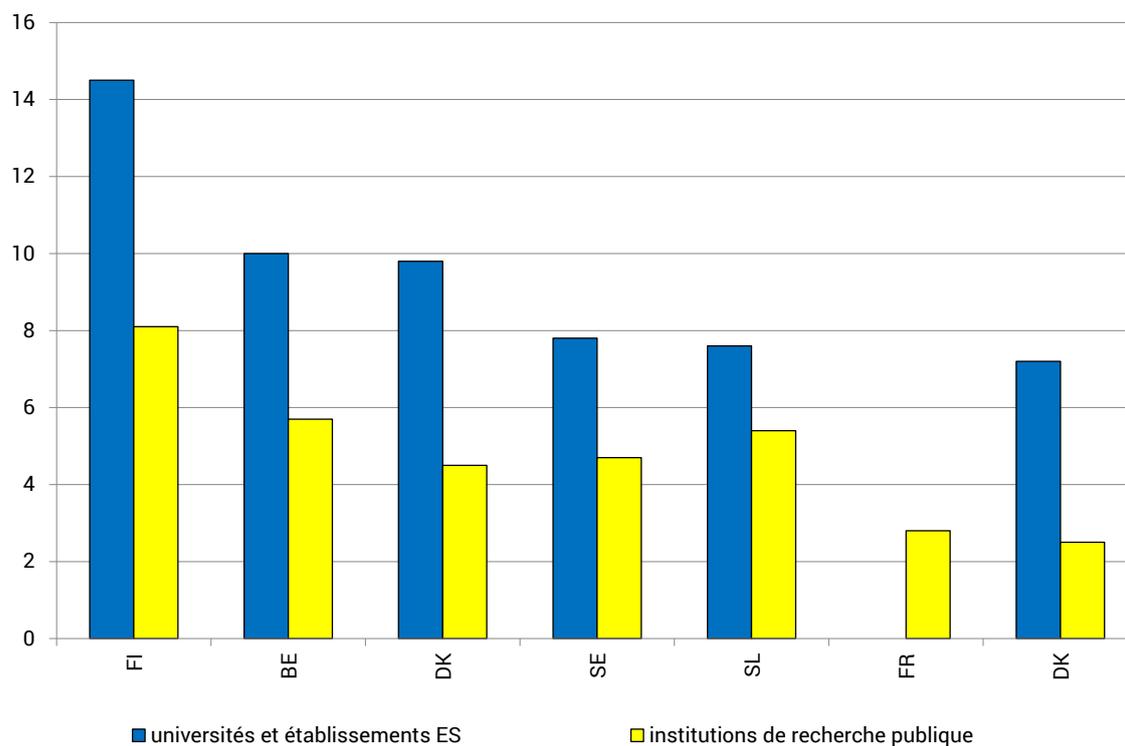
Du côté de l'offre, l'OCDE souligne l'importance d'un écosystème d'innovation fondé sur un système de recherche publique performant et une coopération dynamique et diversifiée (par exemple entre les entreprises, les universités et les institutions de recherche publiques).

Selon le tableau de bord européen de l'innovation, l'attractivité du système de recherche est un atout majeur du système d'innovation belge. Dans le même ordre d'idées, Cheliout (2020) a constaté que les universités et les institutions de la connaissance belges sont des acteurs importants dans le domaine des brevets. Parmi les 10 premiers déposants de brevets belges à l'Office européen, on constate la présence d'universités, de leurs spin-offs ou de consortiums avec des entités privées. Le rôle solide des universités belges dans les dépôts des brevets montre qu'on ne peut plus strictement considérer leur contribution comme la seule poursuite d'une pure recherche fondamentale, mais aussi comme la valorisation et la mise sur le marché du produit de leur recherche, ce qui correspond à une attitude plus entrepreneuriale de leur part.

Comme le montre le graphique ci-dessous, la coopération entre les entreprises et les universités/institutions de la connaissance en matière d'innovation est également bien développée en Belgique par rapport aux pays de référence.

¹⁴ La coopération internationale étroite n'est pas seulement une question de coopération inter-entreprises, mais elle est aussi le résultat de stratégies intra-groupe globales. Les universités et les institutions de la connaissance sont également souvent impliquées dans des collaborations internationales.

Graphique 2-6: % d'entreprises ayant collaboré avec une université, un établissement d'enseignement supérieur ou une institution de recherche publique belge pour des activités d'innovation



Note : pas de chiffres disponibles pour NL et AT
Source : Eurostat, CIS 2018

2.4 Ancrage de la création de valeur ajoutée en Belgique ?

Les entreprises étrangères et l'ancrage ?

Comme indiqué au point 2.3, les **entreprises étrangères peuvent générer des débordements de connaissances** vers le reste de l'économie via la mobilité du personnel, les relations de sous-traitance avec les PME locales... **Mais** une forte présence d'entreprises étrangères comporte **également le risque que l'économie et l'emploi deviennent largement dépendants de décisions prises à l'étranger**. Il s'agit d'une considération importante, surtout dans un contexte de grande incertitude.

Plusieurs facteurs ont une incidence sur la décision de localisation des entreprises, lesquels varient également en fonction du type d'activité. Les études sur les décisions de localisation des activités de production soulignent, entre autres, l'importance du marché (taille du marché intérieur, croissance du marché et accès aux marchés internationaux), des coûts, des infrastructures, mais aussi, par exemple, de l'attractivité d'écosystèmes composés de fournisseurs, d'entreprises du même secteur et de certaines installations. En ce qui concerne la localisation des activités de R&D, l'importance du marché est également mise en évidence (en particulier pour la R&D visant à adapter les activités de production à la demande locale), mais le niveau de qualification de la main-d'œuvre et la possibilité de bénéficier de débordements de connaissances, par exemple par le biais de la concentration géographique d'activités innovantes (grappes technologiques), de la qualité de la recherche universitaire, etc., sont aussi des facteurs d'attractivité importants (CE, 2014)

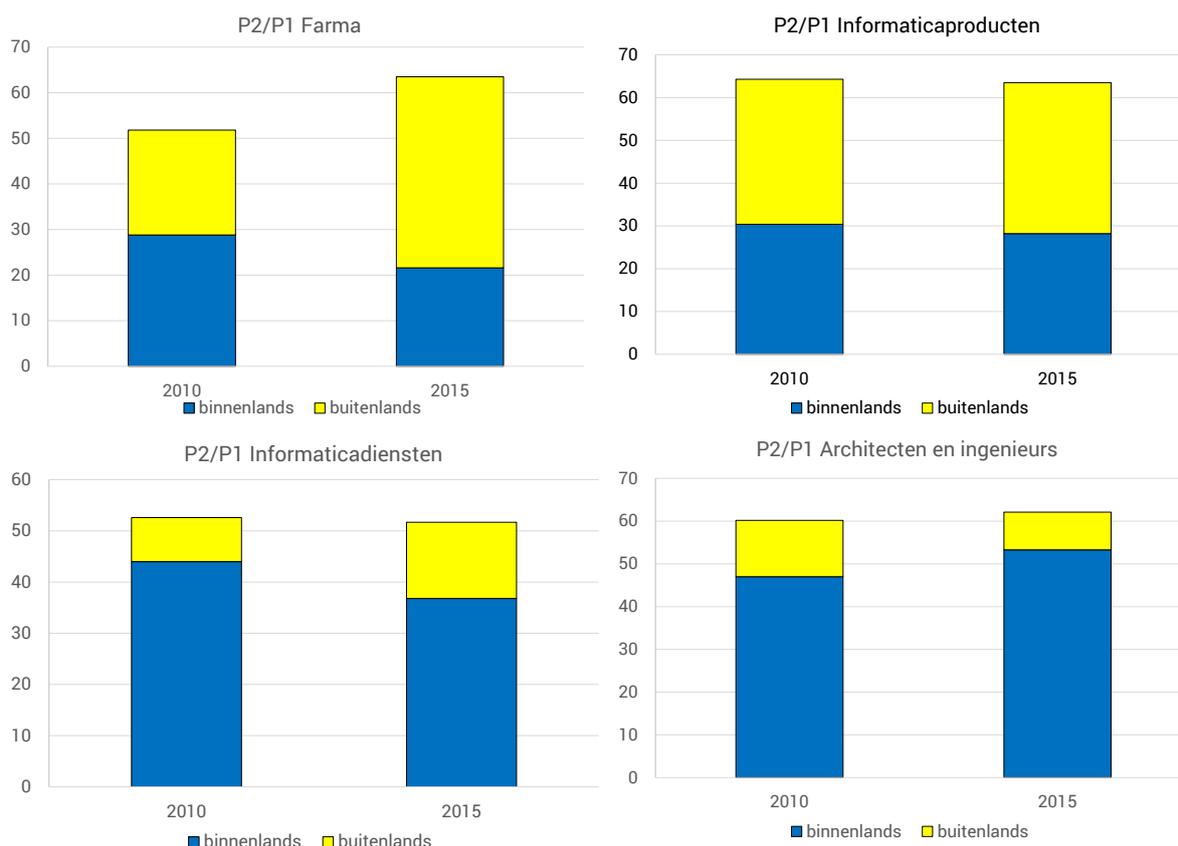
Cela implique que la **poursuite du développement d'écosystèmes d'innovation** (avec la présence de personnel qualifié, d'institutions de recherche, de start-ups, de lead firms...) dans lesquels il existe une coopération intensive entre les entreprises (relations de sous-traitance, collaborations en matière d'innovation...) et avec les institutions de la connaissance est également un **moyen d'accroître l'ancrage national des activités**.

Quelques indications pour la Belgique

La Belgique se caractérise par une **présence relativement importante d'entreprises étrangères**. Le Bureau fédéral du plan a constaté que parmi les quatre branches d'activité qui contribuent le plus à la R&D en Belgique, la majorité des plus grandes entreprises appartiennent à un groupe multinational étranger, ce qui signifie que le centre de décision est souvent situé à l'étranger. Dans le secteur pharmaceutique, 9 des 10 plus grandes entreprises sont d'origine étrangère. Dans les autres branches, c'est six ou sept sur dix.

Sur la base des tableaux des ressources et des emplois, le Bureau fédéral du plan a examiné l'évolution des consommations intermédiaires et leur origine (intérieures ou importées) pour ces quatre branches d'activité. Le résultat est présenté dans les graphiques ci-dessous.

Graphique 2-7: Part des consommations intermédiaires intérieures et importées (P2) dans la production intérieure (P1), en %.



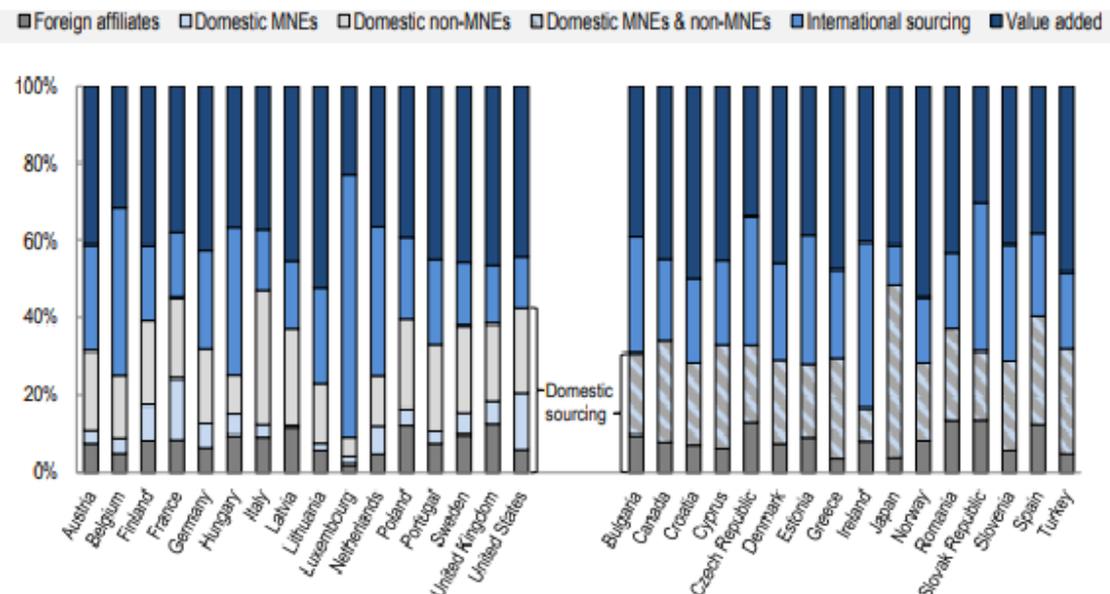
Source : Biatour et al. (2020)

On notera tout particulièrement que, surtout dans les secteurs de la pharmacie et des services informatiques, la part des consommations intermédiaires importées dans la production intérieure a augmenté entre 2010 et 2015, et la part des consommations intermédiaires intérieures dans la production intérieure a diminué. En ce qui concerne spécifiquement la pharmacie, Biatour et Kegels (2019) ont constaté dans une étude antérieure que, par rapport à l'ensemble de l'industrie manufacturière, cette branche d'activité a relativement peu de liens économiques avec le reste de l'économie belge.

La dépendance croissante à l'égard des intrants intermédiaires provenant de l'étranger peut constituer un risque pour l'ancrage national. En outre, selon les chiffres de l'OCDE, les entreprises étrangères en Belgique font déjà relativement peu appel aux intrants intermédiaires intérieurs (voir Graphique 2-8). De même, la part de la production des EMN étrangères qui sert d'intrant au processus de production des entreprises intérieures est plus faible en Belgique que dans les autres pays (Graphique 2-9). Il s'agit bien sûr de chiffres relatifs, mais cela pourrait être le signe d'un moindre ancrage des entreprises étrangères en Belgique.

Graphique 2-8: Structure d'approvisionnement des entreprises étrangères présentes dans un pays donné, 2014.

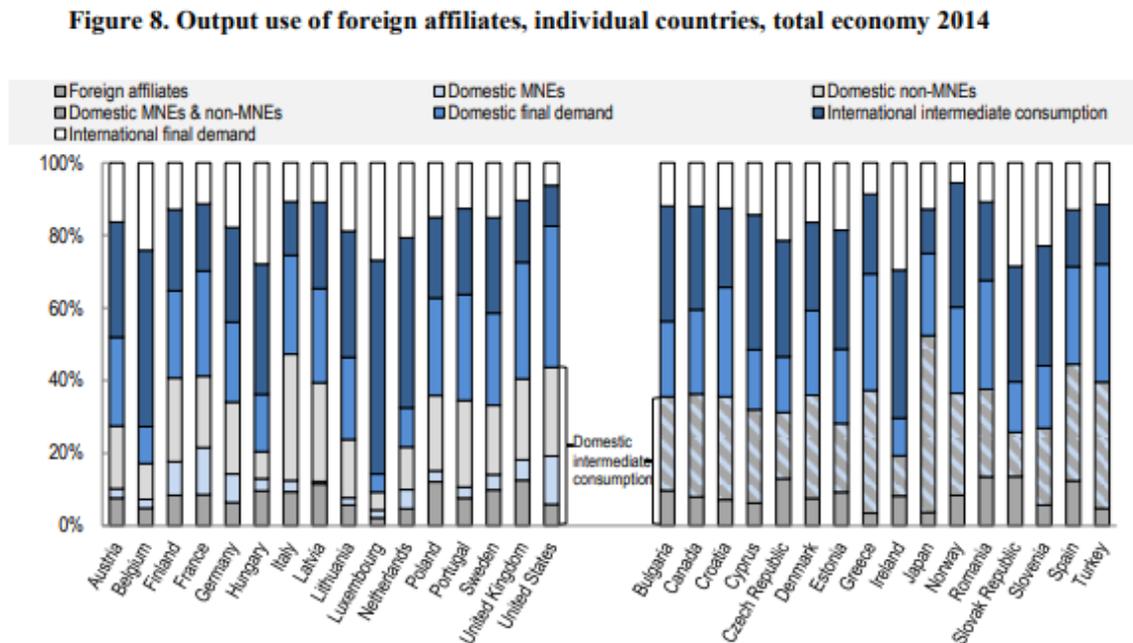
Figure 4. Sourcing structure of foreign affiliates, individual countries, total economy, 2014



Note : L'approvisionnement intérieur par les entreprises étrangères établies dans un pays donné peut être effectué par des filiales d'entreprises étrangères également implantées dans ce pays (foreign affiliates), par des EMN nationales implantées dans le pays (domestic MNEs) et par des PME établies dans ce pays (domestic non-MNEs).

Source : Cadestin et al., 2019, p. 16.

Graphique 2-9: Destination de la production des entreprises étrangères présentes dans un pays donné, 2014



Source : Source : Cadestin et al., 2019.

La présence d'un écosystème d'innovation de qualité avec des liens forts entre les différents acteurs de l'innovation joue un rôle important dans l'ancrage des entreprises. Au sein de ces écosystèmes, les institutions de la connaissance jouent un rôle important : voir par exemple Belderbos et al. (2016), qui soulignent, entre autres, l'importance de la force de recherche des universités locales pour les recherches pertinentes pour le secteur de l'EMN investisseuse comme un facteur de localisation important pour les EMN. Et bien sûr, un écosystème de qualité repose aussi sur une série de conditions préalables favorables telles qu'une infrastructure de qualité (dans le domaine de l'énergie, des télécommunications, mais aussi pour la mobilité), une réglementation de qualité, la disponibilité de travailleurs qualifiés, une culture de l'entrepreneuriat...

3. Quelques premières conclusions

La recherche et le développement (R&D) et l'innovation sont des déterminants importants de la croissance économique et peuvent également apporter (une partie de) la réponse à certains des grands défis sociétaux auxquels nous sommes confrontés (par exemple, les défis environnementaux, les défis sanitaires, le vieillissement de la population...). Il existe toutefois un certain nombre de défaillances du marché qui font que l'investissement privé dans la R&D est généralement inférieur au niveau souhaitable du point de vue de la société et qui justifient donc le soutien public à la recherche et au développement. En outre, des études montrent que les mesures de soutien à la R&D (en particulier les mesures fiscales) contribuent à l'attractivité internationale d'un pays, même s'il convient de noter que de nombreux autres facteurs sont plus déterminants afin de rendre notre pays attrayant pour les investissements internationaux. Cela n'enlève rien au fait que le soutien à la R&D contribue à déterminer notre attractivité internationale et influence donc la localisation des activités de R&D en Belgique.

Il est donc important de maintenir le niveau de soutien à la R&D, mais en même temps, il est important de garantir l'efficacité des mesures de soutien. Sur la base des études existantes, un certain nombre d'éléments indiquent que l'impact des mesures de soutien existantes sur les dépenses totales de R&D (c'est-à-dire l'additionnalité par input) pourrait être renforcé. Dans ce contexte, il y a quatre points importants à considérer :

- Les évaluations des mesures belges d'aide à la R&D montrent un impact positif évident des subventions (régionales) et des dispenses partielles de précompte professionnel pour le personnel de R&D sur les dépenses de R&D. En revanche, on trouve **peu de preuves solides de l'efficacité du crédit d'impôt pour la R&D et de la déduction fiscale pour revenus de brevets**, alors que ces deux mesures ont un coût budgétaire important. La déduction pour revenus de brevets est un système en cours de suppression qui est progressivement remplacé par la déduction fiscale pour revenus d'innovation, une mesure qui n'a pas encore été évaluée. Mais en général, l'impact de ces mesures sur les dépenses de R&D est moins évident car elles ne réduisent pas le risque ex ante de la R&D.
- Dans ses recommandations spécifiques par pays pour la Belgique, la CE appelle à ce que **les investissements en matière de R&D soient aussi étendus aux petites entreprises**. Les subventions (régionales) à la R&D profitent dans une large mesure aux petites entreprises : leur part dans cette aide est plus élevée que ce à quoi on pourrait s'attendre sur la base de leur part dans les dépenses de R&D. En revanche, une grande partie des mesures de soutien fiscal - notamment les avantages octroyés via l'impôt des sociétés - profitent surtout aux grandes entreprises. Outre l'importance d'améliorer la diffusion de la R&D dans les petites entreprises, l'OCDE indique que les jeunes entreprises à fort potentiel de croissance pourraient offrir le meilleur retour sur investissement des aides publiques et que les mesures de soutien devraient bénéficier davantage à cette catégorie d'entreprises.
- L'**impact réel** des mesures de soutien **dépendra aussi largement de la disponibilité des compétences**. En effet, si l'offre de personnel de recherche est inélastique, une augmentation des aides à la R&D se traduira principalement par une augmentation des salaires des chercheurs, sans avoir beaucoup d'effet sur l'activité de recherche.
- Enfin, l'étude de Dumont (2019) montre que l'effet des mesures de soutien diminue lorsque l'on combine des aides fiscales et directes à la R&D. Comme indiqué dans cette étude, cela montre l'importance **de la coordination et de la concertation entre l'autorité fédérale et les autorités régionales**. Comme le souligne l'étude, cela invite également à une réflexion sur la limitation du montant total des aides publiques reçues par les entreprises.

Stimuler la R&D est une chose. Mais il est également important que les résultats de cette R&D se traduisent par une croissance économique et des emplois. Ici aussi, il y a un certain nombre de points à prendre en considération pour les politiques :

- Bien que la littérature sur le sujet ne soit pas tout à fait univoque, certains **éléments indiquent que** la complexité accrue des produits et des processus et la demande d'innovation plus rapide ont **renforcé le besoin de colocalisation (partielle) des activités de R&D et de production**. Les avantages de la colocalisation de ces deux activités varient selon les branches d'activité, mais en général il semble illusoire qu'un pays puisse rester attractif à long terme pour une activité sans l'être pour l'autre.
- Il est important d'**être suffisamment présent dans les chaînes de valeur caractérisées par une forte capacité d'innovation**. Sur la base des chiffres, la Belgique semble être technologiquement et/ou économiquement active dans un certain nombre de domaines à forte croissance (par exemple, la pharmacie et la biotechnologie ; les technologies vertes liées aux processus de production industrielle...). En revanche, **notre pays semble être beaucoup moins présent dans les technologies et branches d'activité numériques** de base. En tant que petit pays, il n'est bien sûr ni possible ni souhaitable d'être présent dans tous les domaines, mais il est tout de même **important de ne pas manquer la vague numérique**. Les opportunités sont nombreuses dans ce domaine : une fertilisation croisée importante est en effet possible avec d'autres technologies qui sont alignées sur les avantages relatifs existant déjà en Belgique. En outre, les technologies numériques sont dites à usage général, ce qui signifie qu'elles peuvent être utilisées dans presque toutes les branches d'activité. Cela nécessite toutefois une **diffusion de ces technologies dans l'ensemble de l'économie**.

- Il est en effet important non seulement de développer de nouvelles technologies, mais aussi de les diffuser au sein de l'économie. Lorsque des entreprises apprennent à travailler avec de nouvelles technologies et applications et de nouveaux services ou matériaux qu'elles n'ont pas développés elles-mêmes, cela a un effet positif sur leur compétitivité et leur niveau d'innovation. Ainsi, les entreprises n'ont pas besoin de mener des activités de R&D pour être innovantes.

Divers obstacles peuvent toutefois faire en sorte que **la diffusion de l'innovation reste inférieure** chez les « suiveurs de l'innovation » : l'entrepreneur et/ou le personnel ne disposent pas des connaissances et des compétences nécessaires pour comprendre et utiliser l'innovation, il n'y a pas assez de temps, de moyens ou d'incitations pour acquérir des connaissances, l'organisation n'est pas prête au changement, les ressources financières sont insuffisantes, etc. Ce sont surtout les PME qui sont confrontées à ces obstacles, et il est important de garder l'esprit ouvert et de prendre note de ce que font les autres organisations.

Il est donc important de surmonter les obstacles susmentionnés, notamment en augmentant la **capacité d'absorption des entreprises (y compris les PME)** afin qu'elles puissent apprécier, assimiler et intégrer ces nouvelles technologies/connaissances dans des applications commerciales. L'investissement relativement faible des PME dans la R&D par rapport aux grandes entreprises est un désavantage dans ce contexte, car les entreprises qui font leur propre R&D peuvent aussi absorber plus facilement les connaissances externes. Par conséquent, miser sur l'élargissement de la base de R&D est également positif dans ce contexte. Il en va de même pour l'augmentation de l'offre de profils STEM et TIC sur le marché du travail belge, car ces compétences sont importantes pour la capacité d'absorption des entreprises. Et stimuler l'innovation organisationnelle - en coopération avec les partenaires sociaux - sera également nécessaire pour intégrer les nouvelles technologies dans le processus opérationnel. Là aussi, il semble y avoir une marge d'amélioration par rapport aux pays scandinaves et aux Pays-Bas.

Par ailleurs, la diffusion de l'innovation nécessite également un **environnement qui stimule les débordements de connaissances**. L'intense coopération dans le domaine de l'innovation, l'ouverture internationale et la forte intégration de la Belgique dans les chaînes de valeur internationales sont positives à cet égard.

- **La présence relativement importante de sociétés multinationales étrangères** offre également **de nombreuses opportunités**, bien que certains risques y soient associés. En particulier dans le cas des entreprises non européennes, la perte potentielle de contrôle sur certaines technologies clés, par exemple, est souvent mentionnée. D'une manière générale, la forte présence étrangère rend également l'économie et l'emploi plus dépendants des décisions prises à l'étranger. Nous observons également qu'un certain nombre de branches d'activité dépendent de plus en plus de l'étranger pour leurs intrants intermédiaires, ce qui représente un risque pour l'ancrage national.

Il sera donc important d'**ancrer le plus fortement possible ces entreprises étrangères** dans le tissu économique local. Le **développement d'écosystèmes d'innovation** (comprenant notamment la présence de personnel qualifié, d'institutions de recherche de pointe, de start-ups, de lead firms...) **dans lesquels il existe une coopération intense entre les entreprises étrangères et belges** (relations de sous-traitance, coopération en matière d'innovation...) **et avec les institutions de la connaissance** sera crucial à cet égard.

Bibliographie

- Anderton, R., V. Jarvis, V. Labhard, J. Morgan, F. Petroulakis, L. Vivian (2020), Virtually everywhere? Digitalisation and the euro area and EU economies, Occasional Paper Series, No. 244, June 2020, 137 p.
- Andrews, D., C. Criscuolo et P.N. Gal (2015), Frontier firms, technology diffusion and public policy: micro evidence from OECD countries, OECD Productivity Working Papers 2015/02.
- Andrews, D., C. Criscuolo et P.N. Gal (2016), The best versus the rest: the global productivity slowdown, Divergence across firms and the role of public policy, OECD Productivity Working Paper 2016/05.
- Appelt, S., Bajgar, M., Criscuolo, C. et F. Galindo-Rueda (2020), The effects of R&D tax incentives and their role in the innovation policy mix: Findings from the OECD microBeRD project, 2016-19", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 92, OECD Publishing, Paris.
- Baldwin, R., T. Ito et H. Sato (2014), The Smile curve: evolving sources of value added in manufacturing, Joint Research Program Series, IDE-JETRO.
- Bartelsman, E.J. et M. Doms (2000), "Understanding productivity: Lessons from longitudinal microdata", Journal of Economic Literature 38(3): 569-94.
- Belderbos R., L. Sleuwaegen, D. Somers et K. De Backer (2016), Where to Locate Innovative Activities in Global Value Chains: Does Co-Location Matter?, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers 30, OECD Publishing.
- Benhamou, S. et E. Lorenz (2020), Les organisations du travail apprenantes: enjeux et défis pour la France, Document de travail – France Stratégie, N° 2020-03, 110 p.
- Biatour, B., M. Dumont et C. Kegels (2020), Les branches clés de la R&D en Belgique – Évolutions structurelles et stratégie d'entreprise, WP 7-20.
- Biatour, B. et C. Kegels (2019), L'industrie pharmaceutique en Belgique - Analyse de compétitivité, WP 5-19.
- BNB (2021), Rapport 2020 – Développements économiques et financiers, Rapport annuel 12 février 2021.
- Cadestin, C. et al. (2019), Multinational entreprises in domestic value chains, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 63, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9abfa931-en>.
- Cammeraat, E., L. Samek et M. Squicciarini (2021a), Management, skills and productivity, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 101, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/007f399e-en>.
- Cammeraat, E., L. Samek et M. Squicciarini (2021b), The role of innovation and human capital for the productivity of industries, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 103, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/197c6ae9-en>.
- CCE (2010), L'entrepreneuriat en Belgique : problèmes et défis, note documentaire du secrétariat
- CE (2014). Study on the relationship between the localisation of production, R&D and innovation activities, Final report ENTR/90/PP/2011/FC, prepared by Idea Consult, in partnership with Danish Technological Institute (DTI); Vienna Institute for International Economic Studies (WIIW).
- CE (2020), Rapport 2020 pour la Belgique accompagnant le document COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL EUROPÉEN, AU CONSEIL, À LA BANQUE CENTRALE EUROPÉENNE ET À L'EUROGROUPE - Semestre européen 2020, Document de travail des services de la Commission, SWD/2020/500 final.
- CE (2021), Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des Régions, Mise à jour de la nouvelle stratégie industrielle de 2020 : construire un marché unique plus solide pour soutenir la reprise en Europe, COM(2021)350 final.
- Cheliout, S. (2020), La capacité d'innovation de la Belgique à la lumière des données de brevets, Revue économique de la BNB, décembre 2020.
- Cour des comptes (2019), Dispense de versement du précompte professionnel - un dispositif complexe d'aide aux employeurs, 74 p. (www.courdescomptes.be)
- Criscuolo, Ch., P.N. Gal et C. Menon (2014), The dynamics of employment growth: new evidence from 18 countries, OESO Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 14, OESO Publishing, Paris.

- Dachs, B., Kinkel, S. et A. Jäger (2019). Bringing it all back home? Backshoring of manufacturing activities and the adoption of Industry 4.0 technologies, *Journal of World Business*, 54(6), 1-15.
- De Mulder et Godefroid (2018), Ralentissement de la productivité : constats et tentatives d'explication, *Revue économique de la BNB*
- Dumont, M., A. Spithoven et P. Teirlinck (2015), Public support for R&D and Educational Mix of R&D Employees, *CESifo Economic Studies*, 2015, 1-27, doi: 10.1093/cesifo/ifv017.
- DUMONT, M. et C. Kegels (2016), Young Firms and Industry Dynamics in Belgium, Bureau fédéral du plan, Working Paper 6-16, 64 p.
- Dumont, M. (2019), Tax incentives for R&D in Belgium – Third evaluation, WP 04-19, 77 p.
- Eurofound (2016). ERM annual report 2016: Globalisation slowdown? Recent evidence of offshoring and reshoring in Europe, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Foster, L., J. Haltiwanger et C.J. Krizan (2001), "Aggregate productivity growth: Lessons from microeconomic evidence", in C. Hulten, E. Dean et M. Harper (eds.), *New Developments in Productivity Analysis*, NBER Book Series Studies in Income and Wealth, Chicago: University of Chicago Press, p. 303-72.
- Guellec D. et B. Van Pottelsberghe (2003), "The impact of public R&D expenditure on business R&D", *Economics of Innovation and New Technology*, 12(3), 225-243.
- Huergo, E. et M. Garcia-Vega (2018). R&D&I and firms' internationalization: introduction to the special issue, *Economía Política: Journal of Analytical and Institutional Economics*, 35(2), 523-528.
- Lachaux et all (2020), Les facteurs de localisation des investissements directs étrangers en Europe, document de travail N° 2020-16, France Stratégie.
- Lokshin B. et P. Mohnen (2013), "Do R&D tax incentives lead to higher wages for R&D workers? Evidence from the Netherlands", *Research Policy*, 42(3), 823-830.
- Mudambi, R. (2008), Location, Control and Innovation in Knowledge-Intensive Industries, *Journal of Economic Geography*, 8(5), 699-725.
- OCDE (2019), In-depth productivity review of Belgium, OECD Publishing, Paris.
- OCDE (2020a), Foreign Direct Investment Flows in the time of Covid-19, Tackling Coronavirus (COVID-19): Contributing to a Global Effort, 4 mei 2020, <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/foreign-directinvestment-flows-in-the-time-of-covid-19-a2fa20c4/>
- OCDE (2020b), Laggard firms, technology diffusion and its structural and policy determinants, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, March 2020 No. 86
- OCDE (2021a), R&D Tax Incentives: Belgium 2020, Country profiles – 2020 Edition, [rd-tax-stats-belgium.pdf \(oecd.org\)](rd-tax-stats-belgium.pdf(oecd.org))
- OCDE (2021b), Mapping Business Innovation Support (MABIS), Deliverable 1.1: R&D tax incentives reporting (Year1), 16 décembre 2020, <https://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-database.pdf>
- Schoonackers, R. (2020), Les incitants fiscaux en faveur de la R&D sont-ils efficaces ? ; *Revue économique BNB*, septembre 2020.
- Sleuwaegen, L. (2016), Hoge Groei Ondernemingen in België, Rapport de recherche commandé par le Conseil central de l'économie, Bruxelles, 29 p.
- Vennix S. (2019), Research and development activities in Belgium: A snapshot of past investment for the country's future, BNB, Working Paper, July, 373.
- Veugelers, R. (2021), Research and Innovation policies and productivity growth, Bruegel WP 08/2021, 10 mai 2021, 35 p.