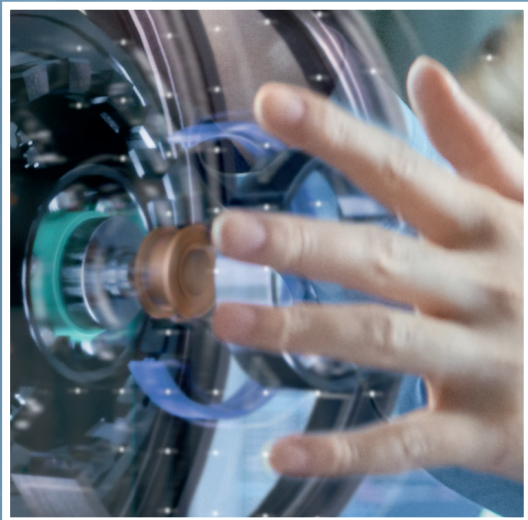




# RAPPORT D'ÉVALUATION DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE



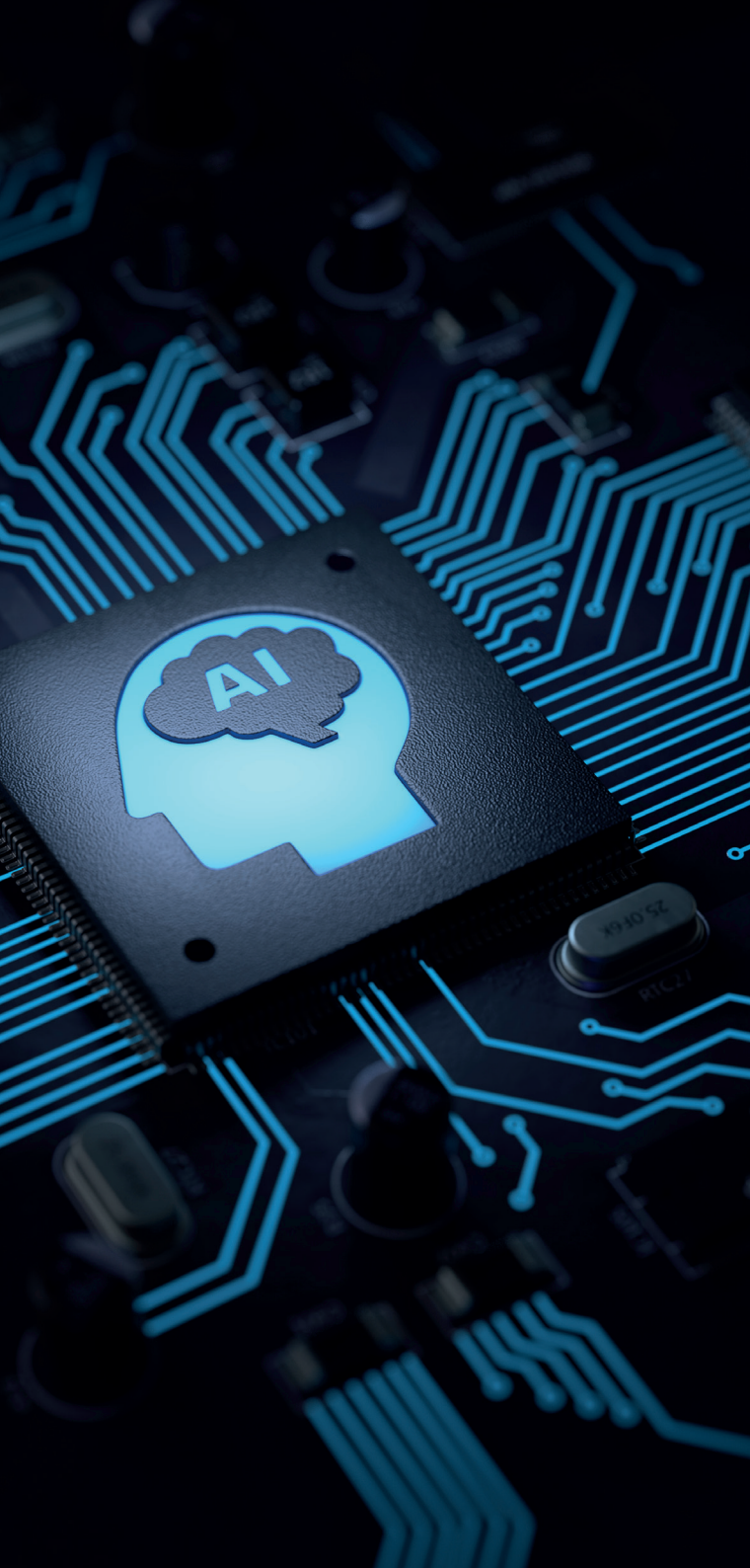
2022



CESE Wallonie



Pôle  
Politique scientifique



## TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos.....	2
<b>1. Forces et faiblesses du système wallon de RDI.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Recommandations.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Indicateurs.....</b>	<b>10</b>
Le financement de la R&D.....	11
Le capital humain.....	12
Les entreprises innovantes.....	14
Les collaborations.....	17
La valorisation.....	19
L'ouverture à l'international.....	22
Les impacts sociétaux des activités de RDI.....	25
<b>FOCUS</b>	
<b>Les innovations pour des modes de conception et de production agiles et sûrs.....</b>	<b>26</b>

### Glossaire

<b>CeREF</b>	Centre de Recherche et de Formation de la haute école Louvain en Hainaut (HELHa)
<b>CSTC</b>	Centre Scientifique et Technique de la Construction
<b>HERD</b>	Dépenses internes de R&D de l'enseignement supérieur (Higher Education Expenditure on R&D)
<b>HT</b>	High Tech
<b>MHT</b>	Medium High Tech
<b>R&amp;D</b>	Recherche et Développement
<b>RDI</b>	Recherche, Développement et Innovation
<b>S3</b>	Stratégie de spécialisation intelligente de la Wallonie 2021-2027
<b>SPW-EER</b>	Service public de Wallonie – Economie, Emploi, Recherche
<b>STEAM</b>	Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics
<b>STEM</b>	Science, Technology, Engineering, and Mathematics
<b>TRL</b>	Technology Readiness Level

## AVANT-PROPOS

L'évaluation de la politique scientifique de la Wallonie et de la Fédération Wallonie-Bruxelles est l'une des missions du Pôle Politique scientifique<sup>(1)</sup>. Depuis plus de 15 ans, cette évaluation fait l'objet d'une publication largement diffusée à un rythme bisannuel<sup>(2)</sup>.

Pour cette neuvième édition, une formule entièrement renouvelée, tant sur le fond et la structure que sur la forme, est proposée. La présente publication dresse les principaux constats en matière de politique scientifique sur base de 20 indicateurs, et identifie les forces et les faiblesses du système wallon de RDI.

Les indicateurs repris sont majoritairement issus soit des enquêtes "Recherche et Développement", soit des enquêtes européennes sur l'innovation "Community Innovation Survey" (CIS). Le Service public de Wallonie – Economie-Emploi-Recherche (département de gestion financière) est chargé de la réalisation de ces deux types d'enquêtes. Il fournit la majorité des indicateurs utilisés et analysés dans ce rapport d'évaluation<sup>(3)</sup>.

Sur base des constats et analyses, le Pôle formule 8 recommandations en faveur de la politique de RDI en Wallonie. Des pistes d'actions concrètes sont émises, notamment pour faire face à la crise actuelle, développer une vision stratégique, intensifier la valorisation de la recherche, favoriser les STEM, renforcer l'engagement dans les programmes européens ainsi que les liens avec l'administration.

Le rapport d'évaluation 2022 met également l'accent sur l'un des cinq domaines d'innovation stratégiques définis dans la stratégie de spécialisation intelligente de la Wallonie (S3). Le focus est ainsi consacré aux innovations pour des modes de conception et de production agiles et sûrs.

Le Pôle Politique scientifique souhaite remercier toutes les personnes qui ont contribué, par les informations qu'elles ont fournies et par leur aide, à la réalisation de ce rapport et en particulier :

- Mme Sylvia Gaspard, NCP-Wallonie
- Mme Florence Hennart, SPW-EER
- Mme Nathalie Jauniaux, ARES
- M. Pierre Ninane, SPW-EER
- Mme Natacha Wittorski, NCP-FNRS
- M. Eric Wyart, Réseau LIEU

### HOMMAGE

*Ce rapport est dédié à la mémoire de M. Eric Perpète, Maître de recherche FNRS à l'UNamur, décédé le 26 mai 2022. Représentant de la FGTB au sein du Pôle, il a largement contribué à enrichir les travaux du Pôle grâce à son engagement et sa participation active.*

<sup>(1)</sup> Précédemment : Conseil wallon de la Politique scientifique (voir page 3).

<sup>(2)</sup> Voir [www.cesewallonie.be/publications](http://www.cesewallonie.be/publications) pour les éditions précédentes.

<sup>(3)</sup> Le PPS souhaite attirer l'attention sur le fait qu'à l'heure actuelle, les statistiques ne permettent pas de cibler spécifiquement les centres de recherche agréés qui, selon les cas, sont assimilés à des entreprises ou à des organismes / centres de recherche publics.

## LE PÔLE POLITIQUE SCIENTIFIQUE : UN INTERLOCUTEUR PRIVILÉGIÉ EN MATIÈRE DE RDI

Le Pôle Politique scientifique (PPS) est un organe consultatif, mis en place suite à la réforme de la fonction consultative de 2017, et dont la principale mission est de remettre des avis en matière de politique scientifique, de recherche et d'innovation.

A l'occasion de la publication de ce rapport, le Pôle souhaite rappeler l'importance de la fonction consultative qui constitue une source essentielle de réflexions et de propositions. Rassemblant des acteurs issus d'horizons différents mais ayant la volonté d'échanger et de travailler en commun, le Pôle Politique scientifique veut amener une réelle plus-value à la politique wallonne de RDI grâce à ses travaux, ses études et ses avis fondés sur base d'un dialogue franc et constructif. Il plaide donc pour un renforcement de la dynamique de concertation dans laquelle il souhaite jouer un rôle central.

Le Pôle est composé de :

1. 10 représentants des interlocuteurs sociaux ;
2. 6 membres issus des universités actives en Région wallonne ;
3. deux membres issus des institutions de l'enseignement supérieur non universitaire actives en Région wallonne ;
4. 2 représentants des centres de recherche ;
5. 1 représentant des associations environnementales reconnues en vertu du Code de l'Environnement.

L'administrateur général de l'Institut wallon de l'Évaluation, de la Prospective et de la Statistique (IWEPS) assiste aux réunions du Pôle avec voix consultative.

Le Pôle est chargé des missions suivantes, soit d'initiative, soit à la demande du Gouvernement :

1. remettre des avis concernant la politique scientifique portant d'une part, sur les notes d'orientation du Gouvernement et, d'autre part, sur des avant-projets de décrets et d'arrêtés ayant une portée réglementaire ;
2. proposer les moyens à mettre en œuvre en vue de favoriser le développement et la coordination efficace des activités de recherche scientifique et technologique, tant dans le secteur économique que dans le secteur académique et ce, en rapport avec les besoins économiques, sociaux et environnementaux de la Région ;
3. formuler, pour l'élaboration du budget de la Région, des suggestions concernant le financement de la politique scientifique ;
4. conseiller le Gouvernement concernant la participation de la Région aux activités de recherche scientifique et technologique nationales, interrégionales et internationales ;
5. évaluer tous les deux ans la politique scientifique de la Région ;
6. rendre un avis sur le programme pluriannuel des travaux de l'IWEPS et sur le rapport annuel d'activités de celui-ci ;
7. faire au Gouvernement toute recommandation en matière de statistique, d'évaluation, de conseil stratégique ou de prospective.

Le secrétariat du Pôle Politique scientifique est assuré par le personnel du CESE Wallonie.



1

**FORCES ET  
FAIBLESSES  
DU SYSTEME WALLON  
DE RDI**

Afin d'identifier les forces et les faiblesses du système wallon de RDI, le tableau ci-dessous reprend les performances de la Wallonie par rapport à la moyenne européenne et à la moyenne belge ainsi que l'évolution constatée ces dernières années au niveau régional. L'analyse de ces indicateurs est développée au chapitre 3 de ce rapport.

	Indicateur	Performance par rapport à la moyenne européenne	Performance par rapport à la moyenne nationale	Tendance (10 dernières années)
<b>Financement</b>	Dépenses totales de R&D (% PIB)	👍	👍	⬆️
	Dépenses R&D des entreprises (% PIB)	👍	👍	⬆️
	Dépenses R&D de l'Etat (% PIB)	👎	👎	➡️
<b>Capital humain</b>	Personnel de R&D en % de l'emploi total	👎	👎	⬆️
	Pourcentage de la population ayant suivi des études supérieures (25-34 ans)	👍	👎	⬆️
	Nouveaux diplômés STEM	👎	👎	⬆️
<b>Entreprises innovantes</b>	Part des grandes entreprises ayant des activités d'innovation	👍	👍	⬆️
	Part des PME ayant des activités d'innovation	👍	👎	⬆️
	Part des entreprises avec innovation de produit	=	=	np <sup>(1)</sup>
	Part des entreprises avec innovation de process	👍	👎	np
<b>Collaborations</b>	Part des entreprises innovantes développant des collaborations	nd <sup>(2)</sup>	👎	⬇️
	Part de la HERD financée par le secteur privé	👍	👎	➡️
<b>Valorisation</b>	Nombre de publications (universités, entreprises)	nd	👎	Universités: ⬆️ Entreprises: ➡️
	Part des secteurs manufacturiers HT et MHT dans l'emploi total	👎	=	➡️
	Part des services HT dans l'emploi total	👍	👎	⬆️
<b>Ouverture à l'international</b>	Part des entreprises innovantes développant des collaborations internationales	nd	👍	nd <sup>(3)</sup>
	Copublications internationales (universités et entreprises)	nd	👍	⬆️

<sup>(1)</sup> Non pertinent car les définitions d'innovation de produit et de processus ont été modifiées pour la dernière enquête CIS.

<sup>(2)</sup> Données non disponibles pour l'UE 27.

<sup>(3)</sup> Item non repris dans les enquêtes CIS antérieures à celle de 2018.

A doctor in a white coat and stethoscope is using a tablet. The background is a soft-focus clinical setting. A large yellow overlay covers the middle of the image, containing a large number '2' and the word 'RECOMMENDATIONS'.

2

RECOMMENDATIONS

Ces deux dernières années, l'action du Gouvernement wallon en matière de politique de recherche a fait écho à certaines recommandations formulées par le Pôle Politique scientifique dans son rapport précédent<sup>(1)</sup>. On peut relever notamment: la simplification et l'amélioration de la lisibilité des aides à la RDI, la réforme de l'écosystème wallon de soutien à l'innovation, la définition d'un plan d'action STEAM prévue dans le cadre du Plan de relance,...

Suite à la crise Covid qui a durement touché la Wallonie, le Pôle signale également que la souplesse de l'action des autorités régionales a permis de limiter les impacts négatifs sur les activités de RDI.

Sur base des constats établis dans ce rapport 2022, le Pôle formule 8 recommandations en faveur de la politique de RDI en Wallonie.

<sup>(1)</sup> Rapport d'évaluation de la Politique scientifique de la Wallonie et de la Fédération Wallonie-Bruxelles 2018-2019

## Des actions nécessaires face à la crise actuelle

La nouvelle crise qui touche la Wallonie a des impacts importants sur l'ensemble des secteurs ainsi que sur les activités de recherche. Le Pôle met l'accent sur trois actions ponctuelles à mettre en œuvre à court terme.

Depuis le début de cette année, une augmentation importante d'un ensemble de coûts, dont les coûts salariaux, est constatée. Cette hausse peut avoir des impacts non négligeables sur les budgets des projets de recherche. En effet, dans un certain nombre de cas, ces budgets ont été fixés sans pouvoir anticiper les indexations salariales de ces derniers mois. Ils sont donc à ce jour obsolètes et mettent en difficulté les acteurs et les équipes concernées. Le Pôle estime qu'il est nécessaire de dégager des solutions pour adapter les soutiens en cours afin de pouvoir assurer les engagements contractuels et conserver l'emploi.

Le contexte économique actuel génère une grande imprévisibilité et de nombreuses incertitudes auxquelles doivent faire face les entreprises. Dans ce contexte, le Pôle estime qu'un changement de paradigme serait bénéfique. Il plaide pour que, dans le cadre des aides aux entreprises, l'octroi de subsides soit privilégié plutôt que le recours aux avances récupérables.

Enfin, le Pôle estime qu'il est urgent et essentiel d'assurer une procédure de liquidation rapide et efficace des aides, afin de ne pas mettre davantage en difficulté les acteurs concernés et ne pas compromettre la conduite ultérieure d'activités de RDI.

## Privilégier une vision stratégique pérenne

La crise énergétique actuelle rappelle l'urgence et l'importance de s'engager pleinement dans une dynamique de transition durable. Au niveau wallon, cet axe est largement soutenu que ce soit au sein de la Stratégie de spécialisation intelligente de la Wallonie (S3), de Digital Wallonia, de Circular Wallonia ou du Plan de relance.

Si le Pôle soutient ces orientations, il met néanmoins en garde contre la tentation de procéder à une réorientation massive des budgets de recherche vers ces domaines ou au gré des urgences. En effet, le développement des activités de recherche nécessite une vision stratégique à long terme qui ne peut être modifiée de façon itérative. Ces activités doivent pouvoir se développer dans un cadre politique et stratégique cohérent et stable.

Le maintien du soutien à une diversité de domaines stratégiques, comme prévu dans le cadre de la S3, concourra au développement de compétences variées, élément essentiel pour la résilience de la Wallonie afin de pouvoir faire face aux prochains défis qui se présenteront.

Il faudra également veiller à ce que les impulsions données dans le cadre du Plan de relance soient pérennisées au-delà de cette législature et puissent devenir structurelles, tout en prévoyant un dispositif d'évaluation des actions et projets soutenus.



## La RDI comme élément essentiel du redéploiement régional

Dans le cadre des difficultés budgétaires actuelles et des besoins tant de la population que des entreprises face à la crise, le Pôle comprend que des moyens budgétaires supplémentaires doivent être trouvés. Une piste envisagée est de réorienter certains budgets du Plan de relance.

Conscient de la situation particulièrement difficile dans laquelle se trouve la Wallonie, le Pôle plaide néanmoins pour que les moyens consacrés à la RDI au sein de ce Plan soient préservés. Il rappelle l'importance d'investir dans les activités de RDI pour assurer le redéploiement économique et sociétal de la Wallonie et atteindre l'objectif européen de consacrer 1% du PIB de moyens publics à la RDI.

Le Pôle souligne dès lors la nécessité de pérenniser les budgets dédiés RDI, que ce soient les moyens ordinaires ou les lignes budgétaires extraordinaires soutenant les programmes/projets présentant les retombées les plus porteuses pour la Région.

## Intensifier la valorisation de la recherche

Le contexte économique actuel renforce la nécessité de parvenir à dégager des approches conduisant à une augmentation des activités économiques et industrielles sur le territoire wallon.

Ces dernières années, une évolution positive en matière de valorisation doit être soulignée. Afin d'accentuer cette progression, il convient de poursuivre les efforts entrepris et de les étendre à tous les acteurs.

Le Pôle relève, qu'en cohérence avec les réformes entamées au niveau de l'écosystème d'innovation et des acteurs économiques, il convient de renforcer la complémentarité des différents dispositifs existants afin de proposer des mécanismes de soutien et d'accompagnement intégrés et coordonnés pour faciliter cette valorisation. Les outils les mieux adaptés aux différents métiers doivent être développés. Il est également urgent de mobiliser au maximum l'ensemble des dispositifs disponibles.

Par ailleurs, le Pôle constate que les aides à la RDI deviennent moins nombreuses au fur et à mesure de la progression au sein de l'échelle TRL. Cette situation est particulièrement problématique pour amener des projets de recherche vers les niveaux les plus proches du marché. Le Pôle signale que les porteurs de projets doivent parfois faire face à des problèmes d'interprétation de l'administration lors de la qualification du niveau de ces projets. Il souligne la nécessité d'être plus en phase avec la réalité des différents domaines technologiques et de garantir une qualification adéquate des activités de recherche et développement afin de ne pas handicaper le financement des projets situés à des hauts échelons TRL.

Enfin, le Pôle rappelle que le renforcement des collaborations entre acteurs de la recherche (entreprises, universités, centres de recherche et hautes écoles) au travers d'écosystèmes résilients contribue également à améliorer le potentiel de valorisation. Il est important que les universités, les hautes écoles et les centres de recherche continuent à aller vers les entreprises afin de connaître leurs besoins et de pourvoir y apporter une réponse. Cette dynamique doit être encouragée et soutenue notamment au travers des instruments de soutien régionaux à la RDI.

## STE(A)M : passer à l'action

Le Pôle se réjouit que le Plan de relance prévoit la définition et la mise en œuvre d'un plan d'action visant à renforcer l'attractivité des filières STE(A)M auprès des jeunes. Le Pôle rappelle que malgré une très légère amélioration de la participation des étudiants à ces filières dans l'enseignement supérieur, la situation reste interpellante en Fédération Wallonie-Bruxelles. Il espère donc que le Plan annoncé sera mis en œuvre sans délai. A cette fin, le Pôle invite le Gouvernement à parvenir à un accord sur une définition des STE(A)M<sup>(1)</sup> et à encourager le développement de collaborations efficaces entre les différents acteurs.

Il rappelle les axes qu'il estime essentiel de prendre en compte pour aboutir à un plan impactant :

- Réformer l'enseignement des sciences de façon à améliorer les performances de l'ensemble des élèves et à renforcer leur goût pour les sciences en développant la démarche d'investigation et les approches créatives, et en mettant mieux en évidence le lien avec la technologie.
- Développer une approche spécifique au genre féminin axée notamment sur les filières où les femmes sont encore peu présentes et sur la représentation des métiers.
- Mieux faire connaître ces métiers en montrant leur diversité afin de permettre aux jeunes d'identifier ceux qui pourraient répondre à leurs aspirations.
- Réfléchir à une meilleure articulation entre l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur de façon à encourager le passage vers des filières scientifiques et techniques.

## Encourager l'engagement dans les programmes européens

La participation aux programmes de R&D financés par l'Union européenne entraîne des effets positifs sur les acteurs wallons et sur le système régional de RDI dans son ensemble, notamment par l'intégration dans des réseaux internationaux et l'accès à des financements supplémentaires. Or, cette participation est en baisse depuis le 7<sup>ème</sup> programme-cadre.

<sup>(1)</sup> Voir Avis 21.AV.02 du PPS - Proposition de classification et d'identification de filières STEM en Fédération Wallonie-Bruxelles

Avec le lancement du nouveau programme cadre européen Horizon Europe, le Pôle plaide pour que des actions complémentaires et coordonnées soient mises en œuvre afin de renforcer davantage la participation des acteurs wallons et augmenter leur taux de succès (soutenir les activités de réseautage, optimiser la présence wallonne au sein des comités de programmes européens afin de mettre en place un lobbying efficace, rétablir le dispositif "prime Horizon" pour les universités et les centres de recherche en prévoyant des moyens complémentaires).

Une action en amont est également essentielle pour permettre aux acteurs wallons de faire progresser leurs projets au sein de l'échelle TRL et atteindre les stades indispensables pour pouvoir participer aux programmes européens. Dans ce cadre, des mesures de soutien spécifiques devraient être mises en place.

Enfin, un soutien financier pérenne doit être prévu pour les instruments actuels d'accompagnement afin qu'ils bénéficient d'un financement plus stable et ne soient plus tributaires de la programmation des fonds européens.

### Renforcer les liens avec l'administration

Précédemment, le SPW-EER réalisait une analyse visant à caractériser l'utilisation des crédits budgétaires à la R&D par types d'outils et par type d'acteurs. Cet exercice était particulièrement intéressant car il permettait d'identifier précisément comment les moyens publics régionaux de soutien à la RDI étaient utilisés. Le Pôle estime qu'une telle démarche mériterait d'être réactivée et permettrait d'affiner ses travaux d'analyse et d'évaluation.

En outre, il estime qu'une plus grande coopération entre le SPW-EER et le Pôle serait bénéfique. Il plaide donc pour qu'une plate-forme de discussion entre le Pôle et le SPW-EER puisse être mise en place avec le soutien du ministre de la Recherche.

### Maintenir l'exonération du précompte professionnel sur le salaire des chercheurs

Des discussions sont en cours au niveau fédéral concernant le régime d'exonération du précompte professionnel sur le salaire des chercheurs. Le Pôle souhaite rappeler l'intérêt de cet instrument fiscal et plaide pour son maintien.

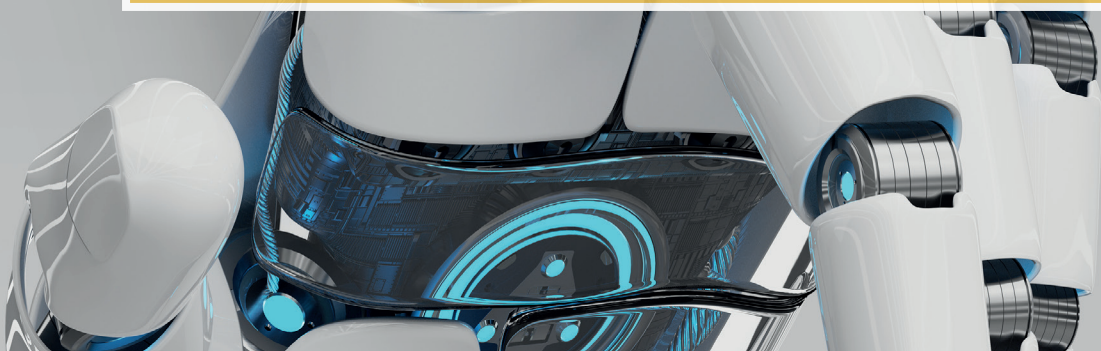
Il apparaît qu'il existe des difficultés d'application découlant notamment de la définition de chercheur présente dans les textes. Le Pôle demande qu'une réflexion soit menée afin de lever ces difficultés et de faciliter l'application de cet instrument, en cohérence avec les réalités rencontrées au sein des entreprises, des universités, des hautes écoles et des centres de recherche agréés.

## 8 recommandations en faveur de la politique de RDI en Wallonie

- 1 Des actions nécessaires face à la crise actuelle
- 2 Privilégier une vision stratégique pérenne
- 3 La RDI comme élément essentiel du redéploiement régional
- 4 Intensifier la valorisation de la recherche
- 5 STE(A)M : passer à l'action
- 6 Encourager l'engagement dans les programmes européens
- 7 Renforcer les liens avec l'administration
- 8 Maintenir l'exonération du précompte professionnel sur le salaire des chercheurs



# INDICATEURS



# LE FINANCEMENT DE LA R&D

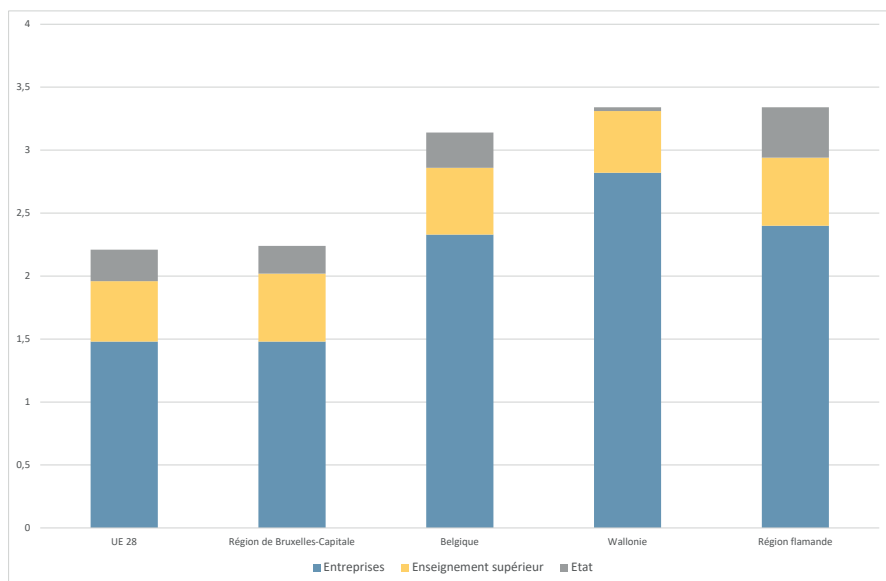
## LES DÉPENSES TOTALES DE R&D

La capacité d'une région à mobiliser des ressources en faveur de la R&D est mesurée par l'intensité de R&D qui est le rapport entre les dépenses internes de R&D et le PIB. En 2019, elle s'élève à 3,34 % pour la Wallonie, à 3,16% pour la Belgique, et à 2,23% pour l'Europe des 28.

La Wallonie et la Flandre ont des performances très proches. En 2019, la Belgique, la Wallonie et la Flandre atteignent ainsi l'objectif des 3% fixé par l'Union européenne dans le cadre de la stratégie Europe 2020.

En Wallonie, les dépenses internes des entreprises s'élèvent à 2,82%, ce qui la place en tête au niveau européen. Celles de l'enseignement supérieur sont de 0,49% et celles des pouvoirs publics de 0,03%.

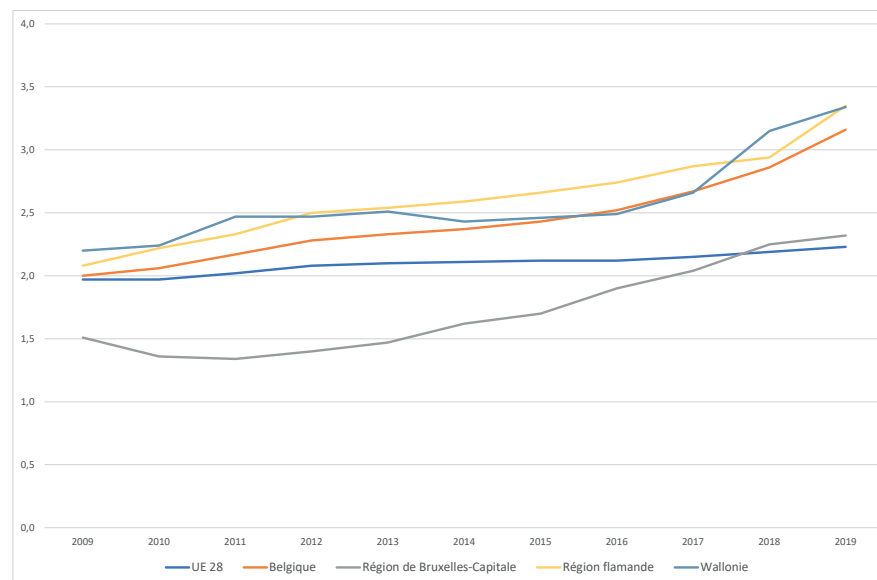
### Dépenses totales internes de R&D, en % du PIB, 2019



Source : Eurostat, Science, technologie et Innovation ; graphique PPS

L'intensité de R&D de la Wallonie progresse depuis 2014, et dépasse la moyenne nationale depuis 2017. Depuis 2009, elle reste supérieure à la moyenne européenne.

## Evolution des dépenses totales internes de R&D en % du PIB, 2009-2019



Source : Eurostat, Science, technologie et Innovation ; graphique PPS

Les efforts de recherche réalisés par une région ou un pays peuvent également être mesurés en regardant les dépenses totales internes de R&D par habitant. En 2019, ces dépenses s'élèvent à 1.022 € en Wallonie. Elles sont inférieures à celles observées au niveau national (1.319 €), en Flandre (1.417 €) et à Bruxelles (1.674 €) ce qui peut s'expliquer par le manque d'entreprises en Wallonie. Toutefois, la Wallonie se situe au-dessus de la moyenne de l'Europe des 28, dont les dépenses de R&D sont de 699 € par habitant en 2019.

En 2019, ce sont les entreprises qui financent à près de 75% les dépenses de R&D totales en Wallonie. Cette part des entreprises en Wallonie est supérieure par rapport au niveau national (64,3%).

# LE CAPITAL HUMAIN

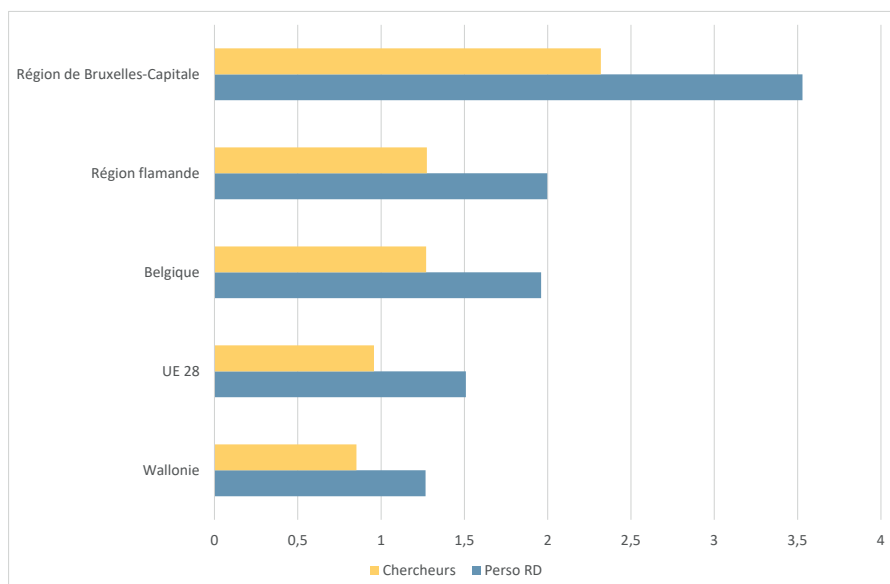
## LE PERSONNEL DE R&D EN POURCENTAGE DE L'EMPLOI TOTAL

Les ressources humaines sont un élément essentiel du processus d'innovation qui nécessite du personnel suffisant et de qualité pour produire des connaissances mais aussi pour les valoriser.

En 2019, en Wallonie, le personnel de R&D<sup>(1)</sup> représente 1,3% de l'emploi total en ETP. Les chercheurs représentent quant à eux 0,9% de l'emploi total.

Les pourcentages wallons sont inférieurs à ceux observés en Belgique et à la moyenne européenne.

**Personnel de R&D et chercheurs, en % de l'emploi total (numérateur exprimé en équivalents temps plein), 2019**



Source : Eurostat, Science, technologie et Innovation ; graphique PPS

En 2019, 27.491 personnes (personnes physiques) travaillent dans le domaine de la recherche en Wallonie, dont 37% de femmes. Ce pourcentage est en hausse durant la dernière décennie, il était en effet de 15% en 2010.

Parmi le personnel de R&D, on distingue les chercheurs d'une part et les autres personnels affectés à la recherche d'autre part (personnel d'encadrement, techniciens, personnel administratif). Les chercheurs constituent 67% (en ETP) du personnel total de R&D en Wallonie<sup>(1)</sup>. La Wallonie compte 11.871 chercheurs (ETP) en 2019.

En 2019, le personnel de R&D actif dans les entreprises s'élève à 11.343 ETP dont 7.504 chercheurs. Depuis 10 ans, le personnel de R&D dans les entreprises a connu une hausse jusqu'en 2017 et est en léger recul depuis. L'enseignement supérieur connaît une évolution comparable, avec 5.840 ETP en 2019 (dont 4.135 chercheurs).

## LE POURCENTAGE DE LA POPULATION AYANT SUIVI DES ÉTUDES SUPÉRIEURES

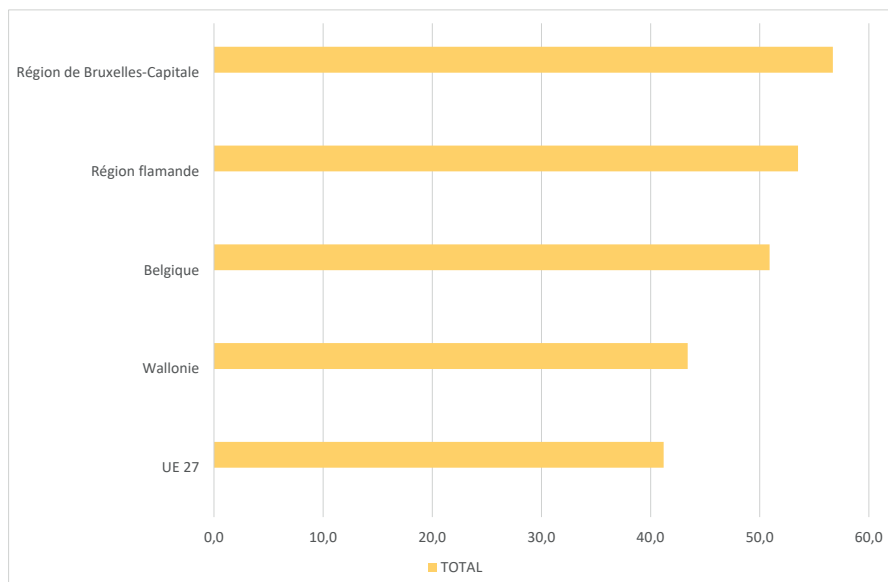
La disponibilité de personnel hautement qualifié en qualité et en quantité, notamment en sciences et technologies, est un soutien primordial pour toute politique d'innovation.

Les Etats membres se sont fixés comme objectif que 45% de la population européenne atteignent un niveau d'éducation supérieur (ISCED 2011 - niveaux 5 à 8) d'ici 2030.

En 2021, le pourcentage wallon est de 43,4%. Ce pourcentage est supérieur à la moyenne européenne (41,2%) mais inférieur à la moyenne belge (50,9%). Si l'on se penche sur la situation des femmes, 51,1% d'entre elles disposent d'un diplôme de l'enseignement supérieur en Wallonie, pour 57,8% au niveau national et 46,8% au niveau européen.

<sup>(1)</sup> Selon le Manuel de Frascati, le "personnel de R&D" comprend l'ensemble des personnes qui s'occupent directement de la R&D ainsi que celles qui fournissent des services directs tels que les chefs de département R&D, les administrateurs et le personnel de bureau. Les personnes qui offrent des services indirects (comme le personnel de cantine et la sécurité) ne peuvent être prises en compte.

### Pourcentage de la population âgée de 25 à 34 ans ayant suivi des études supérieures ou universitaires, en % de la population totale, 2021



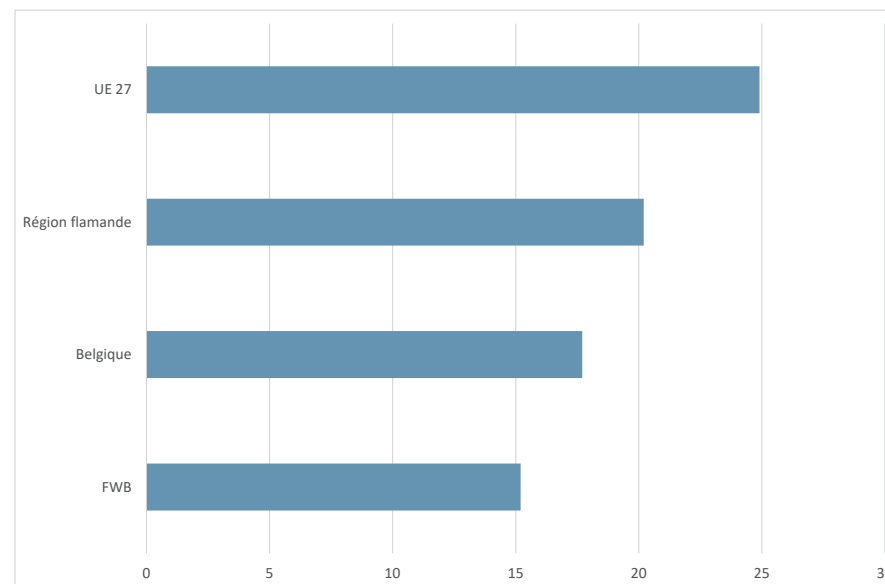
Source : Eurostat, Population et conditions sociales ; graphique PPS

Au cours des 10 dernières années, ce pourcentage affiche une progression constante en Wallonie passant de 39,7% en 2011 à 43,4% en 2021. Elle se situe au-dessus de la moyenne européenne mais performe moins bien que les autres régions du pays. La part des femmes diplômées se renforce également passant de 45,3% en 2011 à 51,1% en 2021.

### LES NOUVEAUX DIPLÔMÉS EN STEM

Depuis plusieurs années, la faiblesse du nombre de jeunes s'engageant dans des études scientifiques est une préoccupation en Wallonie et plus largement en Europe. Or, le renforcement des ressources humaines en sciences et en technologies est un élément indispensable pour développer la société de la connaissance et parvenir à répondre aux nombreux défis qui se posent en matière de développement des activités de RDI mais aussi au niveau sociétal (changements climatiques, transition énergétique, vieillissement de la population...).

### Répartition des diplômés par domaine d'études, en %, 2020



Source : Eurostat, Population et conditions sociales ARES ; graphique PPS

En 2020, 15,2% des diplômés de l'enseignement supérieur en Fédération Wallonie-Bruxelles l'ont été en STEM<sup>(1)</sup>, soit une légère augmentation par rapport à 2018 (14,6%) mais une diminution par rapport à 2015 (16%). Ce pourcentage s'élève à 17,7% en Belgique, à 20,2% en Flandre et à 24,9% au niveau de l'UE 27. Les pourcentages wallons sont parmi les plus bas en Europe.

Il faut cependant noter que le nombre d'étudiants diplômés en STEM en Fédération Wallonie-Bruxelles augmente passant de 6.525 en 2018 à 7.818 en 2020.

Si l'on détaille par domaine, 9,9% des diplômés sont issus des sciences de l'ingénieur, industries de transformation et construction, 3,3% des sciences naturelles, mathématiques et statistiques et 2% des technologies de l'information et de la communication.

<sup>(1)</sup> Les "STEM" concernent 3 grands domaines : Sciences naturelles, mathématiques et statistiques (CITE 05), Technologies de l'information et de la communication (CITE 06) et Ingénierie, industries de transformation et construction (CITE 07).

# LES ENTREPRISES INNOVANTES <sup>(1)</sup>

## LE TAUX D'INNOVATION DANS LES ENTREPRISES

« Une entreprise innovante est une entreprise menant des activités d'innovation ayant ou non abouti à la mise en œuvre d'une innovation de produit ou de processus. »

En Wallonie, 61% des entreprises développent des activités innovantes en 2016-2018. Ce résultat est inférieur à la moyenne belge (68%) et est supérieur à la moyenne européenne (UE 27 : 50% et UE 19 : 56%).

Part des entreprises ayant des activités d'innovation selon leur taille, en % du nombre total d'entreprises, 2016-2018

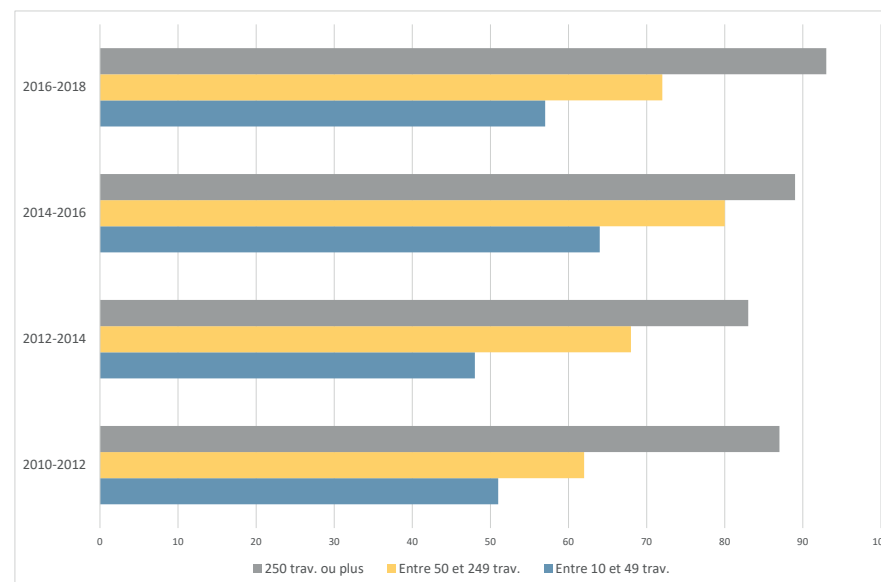
	Belgique	Région flamande	Wallonie	Région Bruxelles-capitale
<b>Total</b>	68	70	61	65
<b>10 à 49 employés</b>	64	67	57	56
<b>50 à 249 employés</b>	77	79	72	77
<b>plus de 250 employés</b>	91	90	93	95

Source : MERI database/Innovation

Il faut souligner qu'il existe un effet de taille important. En 2016-2018, si 61% des entreprises wallonnes mènent des activités d'innovation, ce pourcentage est de 93% pour les grandes entreprises, 72% dans les entreprises de 50 à 249 travailleurs et 57% dans les petites entreprises. La Wallonie performe moins bien que la Belgique pour toutes les catégories d'entreprises, sauf pour les plus grandes.

Si l'on regarde l'évolution du taux d'entreprises innovantes dans le temps, on constate une évolution favorable de 2010 à 2016, puis une diminution pour la période 2016-2018 par rapport à la période précédente tout en restant au-dessus des périodes antérieures. Ce constat n'est pas valable pour les grandes entreprises, dans lesquelles le taux d'innovation continue de croître.

Part des entreprises wallonnes ayant des activités d'innovation selon leur taille, en % du nombre total d'entreprises



Source : SPW-EER, graphique PPS

En Wallonie, près d'une entreprise innovante sur deux mène également des activités de R&D en interne et près d'une sur cinq en externe.

<sup>(1)</sup> Données issues de l'enquête "Community Innovation Survey" portant sur la période 2016-2018

## LA PART DES ENTREPRISES AVEC INNOVATION DE PRODUIT

« Une innovation de produit est un bien ou un service nouveau ou amélioré qui diffère sensiblement des biens ou services antérieurs de l'entreprise et qui a été mis sur le marché. Ces innovations doivent apporter des améliorations significatives, comme l'ajout de nouvelles fonctions et des améliorations aux fonctions existantes ou à l'utilité pour l'utilisateur. »

En Wallonie, 31% des entreprises développent des innovations de produit en 2016-2018. Ce résultat est légèrement supérieur à la moyenne belge et à la moyenne européenne (30%).

Un effet de taille peut être à nouveau souligné. En 2016-2018, 73% des grandes entreprises sont concernées pour seulement 26 % des petites.

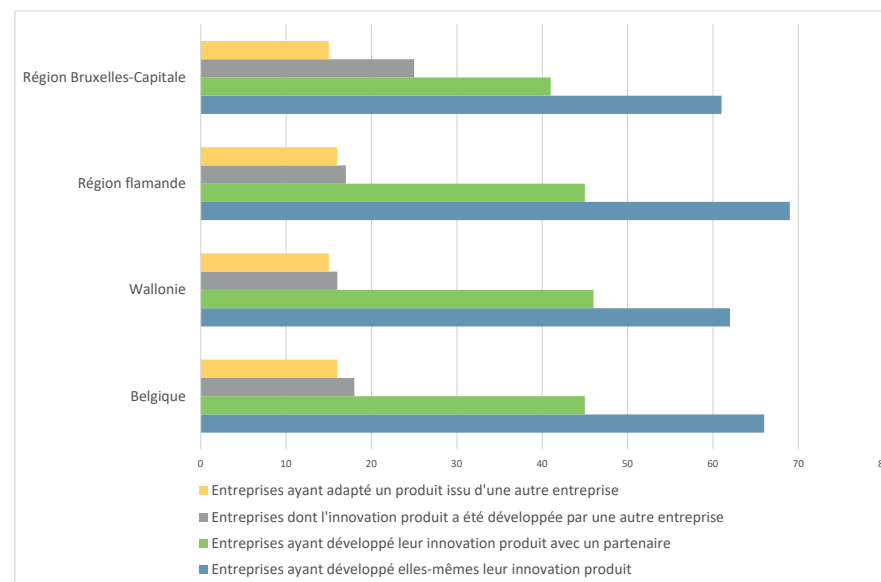
Part des entreprises avec innovation de produit, en % du nombre total d'entreprises, 2016-2018

	Belgique	Région flamande	Wallonie	Région Bruxelles-capitale
<b>Total</b>	30	29	31	35
<b>10 à 49 employés</b>	26	26	26	27
<b>50 à 249 employés</b>	40	39	40	47
<b>plus de 250 employés</b>	59	53	73	69

Source : MERI database/Innovation

Au niveau wallon, 62% des entreprises avec innovation de produit ont développé leurs innovations en interne, 46% avec d'autres entreprises ou organisations, 16% en reprenant une innovation développée par une autre entreprise et 15% en adaptant des produits développés par d'autres.

Qui a développé l'innovation de produit, en % des entreprises avec innovation de produit, 2016-2018



Source : MERI database/Innovation, graphique PPS

Si l'on examine la radicalité des innovations de produits, en 2016-2018, 79% des entreprises wallonnes ayant réalisé une innovation de produit ont introduit un produit nouveau pour leur marché, c'est à dire qu'elles ont introduit ce produit avant leurs concurrents, même si ce produit était déjà présent sur d'autres marchés. Quant aux produits mis sur le marché pour la première fois au niveau mondial, 12% des entreprises wallonnes sont concernées.



# LES ENTREPRISES INNOVANTES

## LA PART DES ENTREPRISES AVEC INNOVATION DE PROCESSUS

« Une innovation de processus est un processus nouveau ou amélioré qui diffère sensiblement des processus antérieurs de l'entreprise et qui a été mis en service par l'entreprise. Les innovations de processus concernent les différentes fonctions d'une entreprise : processus de production, distribution et logistique, techniques de marketing, services TIC, techniques d'administration et de gestion, et développement de produits et de processus commerciaux. »

En Wallonie, 49% des entreprises développent des innovations de processus en 2016-2018. Ce résultat est inférieur à la moyenne belge (58%) mais supérieur à la moyenne européenne (41%).

Un effet de taille peut être à nouveau souligné. En 2016-2018, 92% des grandes entreprises sont concernées pour seulement 44% des petites.

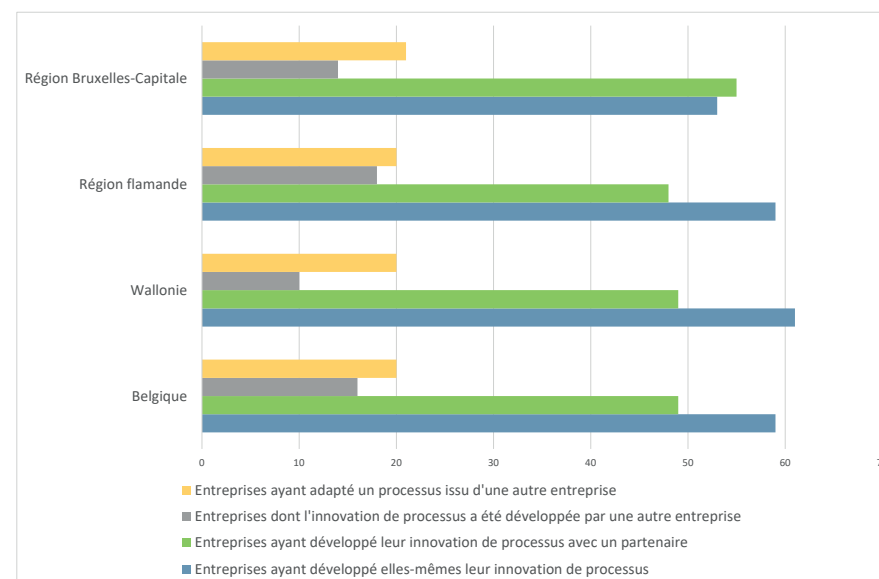
Part des entreprises avec innovation de processus, en % du nombre total d'entreprises, 2016-2018

	Belgique	Région flamande	Wallonie	Région Bruxelles-capitale
<b>Total</b>	58	61	49	55
<b>10 à 49 employés</b>	54	58	44	48
<b>50 à 249 employés</b>	67	70	61	63
<b>plus de 250 employés</b>	85	81	92	92

Source : MERI database/Innovation

Au niveau wallon, 61% des entreprises avec innovation de processus ont développé leurs innovations en interne, 49% avec d'autres entreprises ou organisations, 10% en reprenant une innovation développée par une autre entreprise et 20% en adaptant des produits développés par d'autres.

Qui a développé l'innovation de processus, en % des entreprises avec innovation de produit, 2016-2018



Source : MERI database/Innovation, graphique PPS

## LES COLLABORATIONS

### LA PART DES ENTREPRISES DÉVELOPPANT DES COOPÉRATIONS

Selon les données de l'enquête CIS 2018, 42% des entreprises wallonnes avec des activités d'innovation ont développé des coopérations en matière d'innovation. Celles-ci sont plus fréquentes chez les grandes entreprises (75%) que chez les moyennes (55%) et les petites (36%).

Coopérations pour les activités d'innovation (y compris la R&D), en % du nombre d'entreprises menant des activités d'innovation, 2016-2018

	Région flamande	Wallonie	Région Bruxelles-capitale
<b>Tous types de partenaires</b>	41	42	47
<b>Fournisseurs</b>	25	24	26
<b>Clients</b>	12	13	12
<b>Entreprises du groupe</b>	20	22	31
<b>Institutions d'enseignement supérieur</b>	15	18	16

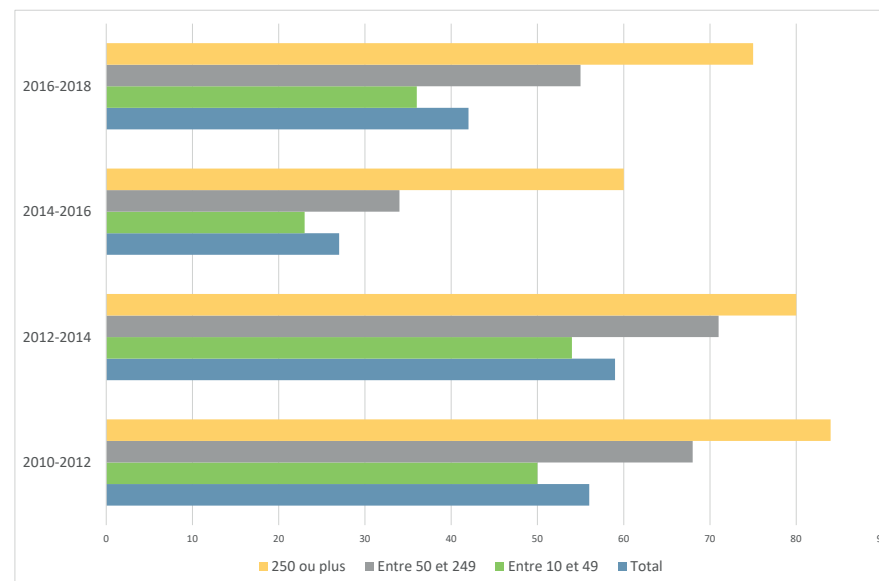
Source : MERI database/Innovation

Concernant les coopérations avec les universités et les hautes écoles, ce sont principalement les grandes entreprises qui bénéficient de ces collaborations (49%), pour 25% pour les moyennes et 13% pour les petites.

Si l'on regarde l'évolution de ces coopérations dans le temps, après une forte diminution pour la CIS 2016, on constate une nette augmentation pour la période 2016-2018 sans toutefois rattraper les niveaux antérieurs.

Un effet de taille peut à nouveau être mis en évidence : 75% des grandes entreprises nouent des coopérations, pour 55% des moyennes et 36% des petites.

Entreprises wallonnes innovantes développant des coopérations, en % du nombre total d'entreprises innovantes



Source : SPW-EER, graphique PPS

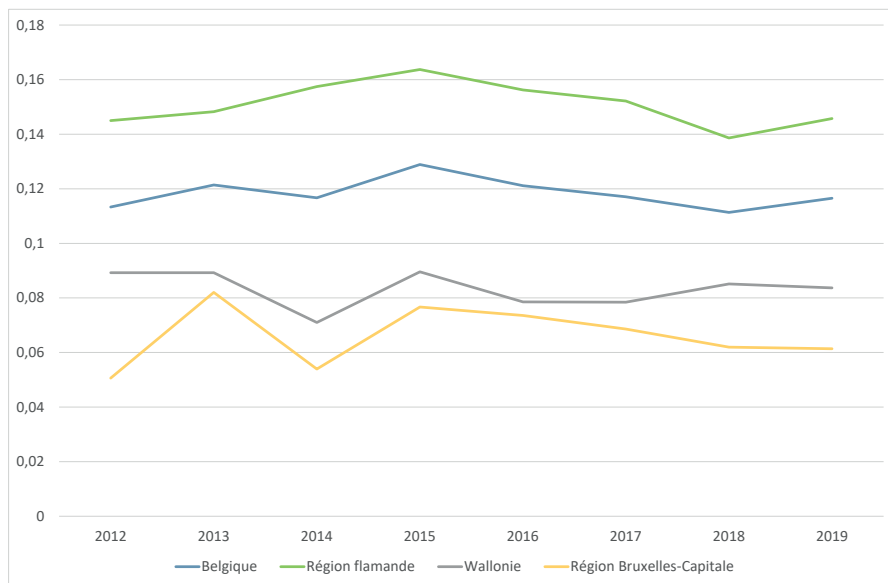
### DÉPENSES INTERNES DE R&D DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR FINANCÉES PAR LE SECTEUR PRIVÉ

Les collaborations entre les entreprises et les établissements d'enseignement supérieur peuvent également être mises en évidence au travers des financements croisés, c'est-à-dire la part des dépenses internes de R&D de l'enseignement supérieur (HERD) financée par le secteur des entreprises.

Ces financements correspondent en effet à de la recherche contractuelle, soit des projets de R&D ou des prestations scientifiques menés au sein des établissements supérieurs en collaboration avec les entreprises.

# LES COLLABORATIONS

Part de la HERD financée par le secteur des entreprises



Source : MERI database/Innovation, graphique PPS

En 2019, en Wallonie, 8,5% des dépenses internes de R&D de l'enseignement supérieur sont financées par le secteur des entreprises, pour 12% en Belgique et 15% en région flamande. Pour l'ensemble des régions belges, les pourcentages observés fluctuent légèrement entre 2012 et 2019.



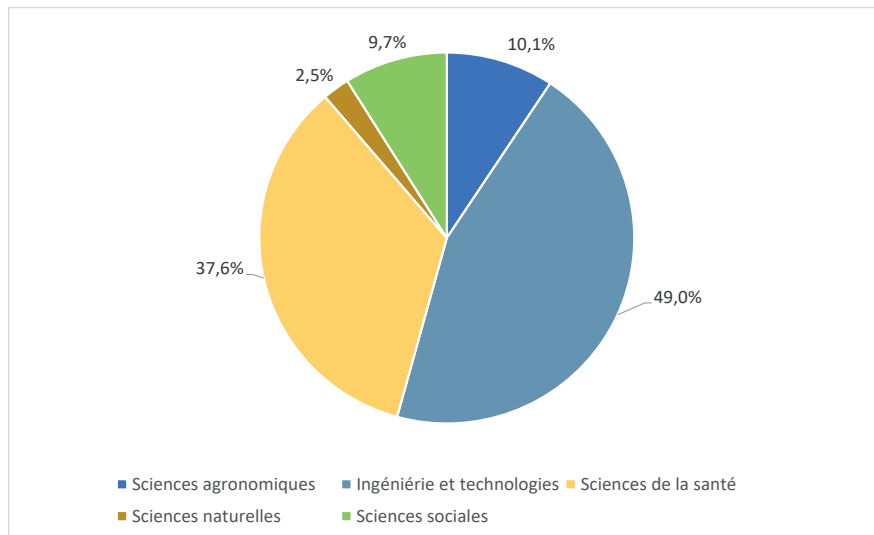
# LA VALORISATION

## LES SPIN-OFFS

La création d'une spin-off est une des façons de valoriser les résultats de recherche menées dans des établissements d'enseignement supérieur.

En 2022, 238 spin-offs sont actives en Wallonie. Les principaux secteurs d'activités sont l'ingénierie et technologies (49%), les sciences de la santé (38%) et les sciences agronomiques (10%).

### Répartition des spin-offs actives en 2022, par domaine

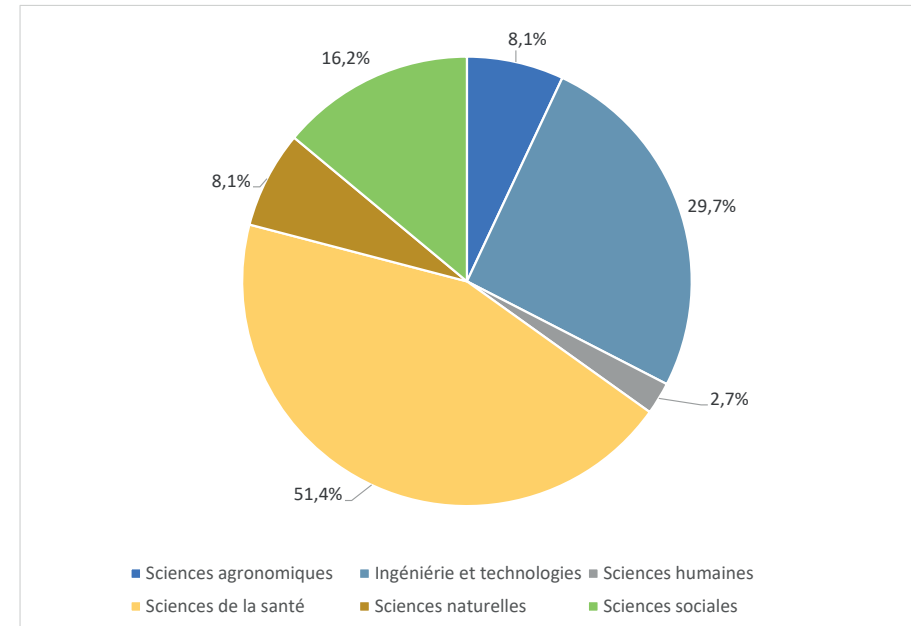


Source : LIEU

Entre 2017 et 2022, 43 spin-offs ont été créées dont 23 avec le soutien des programmes FIRST Spin-off ou WIN4Spinoff. L'ULiège est à l'origine de 44% d'entre elles, l'ULB de 26% et l'UCLouvain de 16%.

Sur cette période, plus d'une spin-off sur deux relève du secteur des sciences de la santé et près de 30% du secteur de l'ingénierie et des technologies.

### Répartition des spin-offs créées entre 2017 et 2022, par domaine



Source : LIEU

# LA VALORISATION

## LES DEMANDES DE BREVETS AUPRÈS DE L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS<sup>(1)</sup>

En 2021, les demandes de brevets déposées auprès de l'Office européen des brevets s'élèvent à 2.485 pour la Belgique<sup>(2)</sup>. La part wallonne atteint presque 20% de ces demandes, celles de la Région flamande 65% et celle de la Région Bruxelles-Capitale 15%.

Concernant l'évolution des demandes wallonnes entre 2019 et 2021, une diminution de 5% en 2020 par rapport à 2019 et une augmentation de 2,7% en 2021 par rapport à 2020 sont constatées.

Demandes de brevets déposées auprès de l'Office européen des brevets

	2021	Part du total des demandes	2020	Part du total des demandes	% change 2021/2020	2019	Part du total des demandes	% change 2020/2019
<b>Bruxelles-Capitale</b>	379	15,3	341	14,2%	11,1%	365	15,1%	-6,6%
<b>Région flamande</b>	1.613	65%	1.580	65,9%	2,1%	1.554	64,2%	1,7%
<b>Wallonie</b>	491	19,8%	478	19,9%	2,7%	502	20,7%	-4,8%
<b>Non classifié</b>	2		7			1		
<b>Total</b>	2.485		2.406		3,3%	2.422		-0,9%

Source : EPO, Patent Index 2021

En 2021, la Wallonie se place 28<sup>ème</sup> parmi les régions européennes. Aucun déposant wallon ne figure parmi les 10 premiers déposants belges. La ville de Louvain-la-Neuve se classe quatrième parmi les villes belges après Bruxelles, Leuven et Gent.

<sup>(1)</sup> Concernant l'utilisation d'indicateurs sur les brevets, il convient de souligner que :

- les inventions et les innovations ne sont pas toutes brevetées ;
- tous les brevets ne débouchent pas sur une réussite commerciale ;
- le coût élevé d'un dépôt de brevet peut décourager certaines entreprises surtout les PME ;
- la décision d'introduire un brevet varie selon les secteurs industriels.

<sup>(2)</sup> L'origine géographique est basée sur le pays de résidence du premier candidat indiqué sur le formulaire de demande.

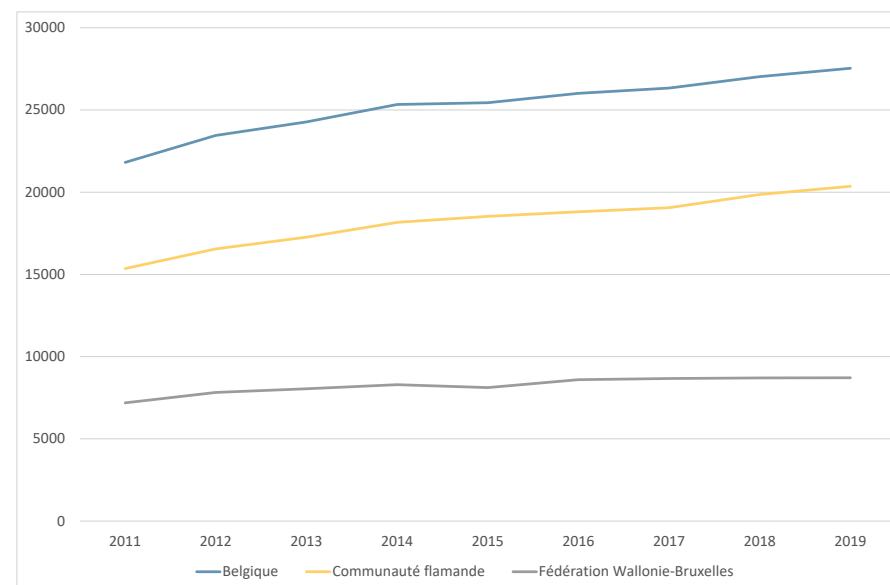
## LES PUBLICATIONS

Les indicateurs bibliométriques sont généralement utilisés pour mesurer le niveau de performance de la recherche, principalement la recherche fondamentale.

Au cours de la période 2011-2019, le nombre de publications des universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles a connu une légère progression, passant de 7.195 publications en 2011 à 8.720 en 2019, ce qui représente presque un tiers de l'ensemble des publications belges.

En 2016, le nombre moyen de citations par article, qui reflète la visibilité et la qualité de la recherche, est de 14,7 pour la Belgique, et de 15 pour la Fédération Wallonie-Bruxelles.

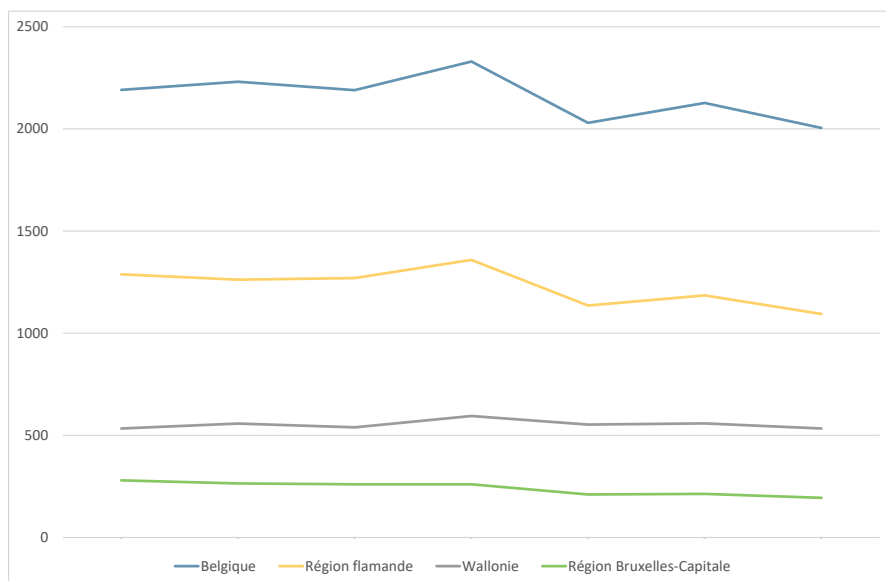
Nombre de publications scientifiques et académiques avec au moins un auteur appartenant à une université belge



Source : MERI database/Bibliometric indicators, graphique PPS

Des données sont également disponibles concernant les publications scientifiques des entreprises, avec au moins un auteur appartenant à une société privée basée en Belgique, ou à un département de recherche situé en Belgique dans le cas d'une entreprise étrangère.

Nombre de publications scientifiques et académiques avec au moins un auteur appartenant à une entreprise basée en Belgique ou à un département de recherche situé en Belgique d'une société étrangère



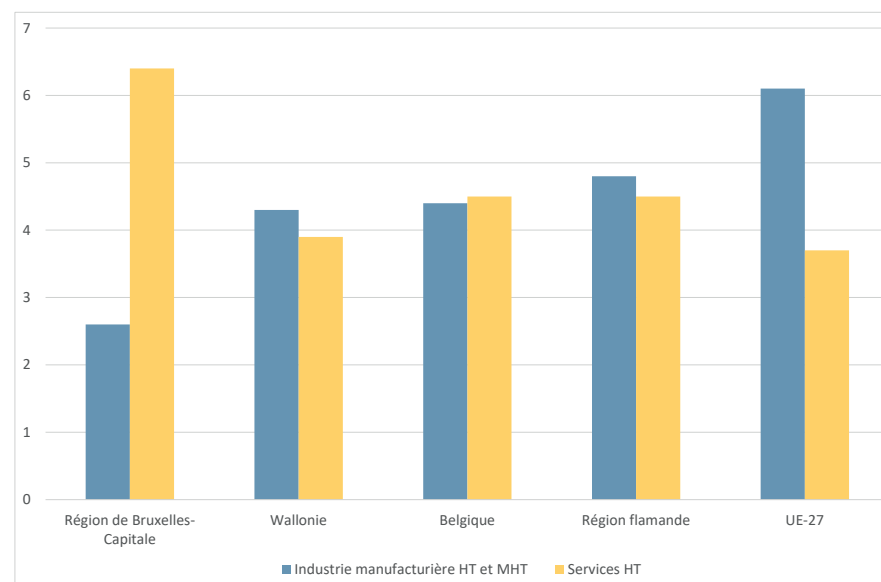
Source : MERI database/Bibliometric indicators, graphique PPS

Au niveau de la Wallonie, entre 2013 et 2019, le nombre de publications varie légèrement. En 2019, ces publications représentent 26% des publications belges. Le nombre moyen de citations par article en 2016, est de 16,3% pour la Belgique, et de 19,9% pour la Wallonie.

## LA PART DES SECTEURS HIGH TECH ET MEDIUM HIGH TECH DANS L'EMPLOI TOTAL

L'impact des activités de R&D sur l'économie peut notamment se mesurer via le développement d'activités, et donc d'emploi, dans les secteurs à fort contenu technologique : les branches manufacturières de haute technologie et secteur des services à haute technologie et à haut niveau de savoir. En 2021, les branches manufacturières High Tech et Medium High Tech occupent 4,3% des travailleurs en Wallonie pour 4,4% en Belgique et 6.1% pour l'Union des 27. Pour ce qui est des services High Tech à haute intensité de connaissance, leur part dans l'emploi total est de 3,9% en Wallonie en 2021 pour 4,5% en Belgique et 3,7% au niveau européen.

Emploi dans les secteurs manufacturiers High Tech et Medium High Tech et dans les services HT, en % de l'emploi total, 2021



Source : Eurostat, Science, technologie et Société numérique ; graphique PPS

L'évolution au cours des dix dernières années a été fluctuante tant pour les secteurs manufacturiers que pour les services avec une tendance à la hausse pour ces derniers et une situation stable pour les premiers.

# L'OUVERTURE À L'INTERNATIONAL

## LA PART DES ENTREPRISES DÉVELOPPANT DES COOPÉRATIONS INTERNATIONALES

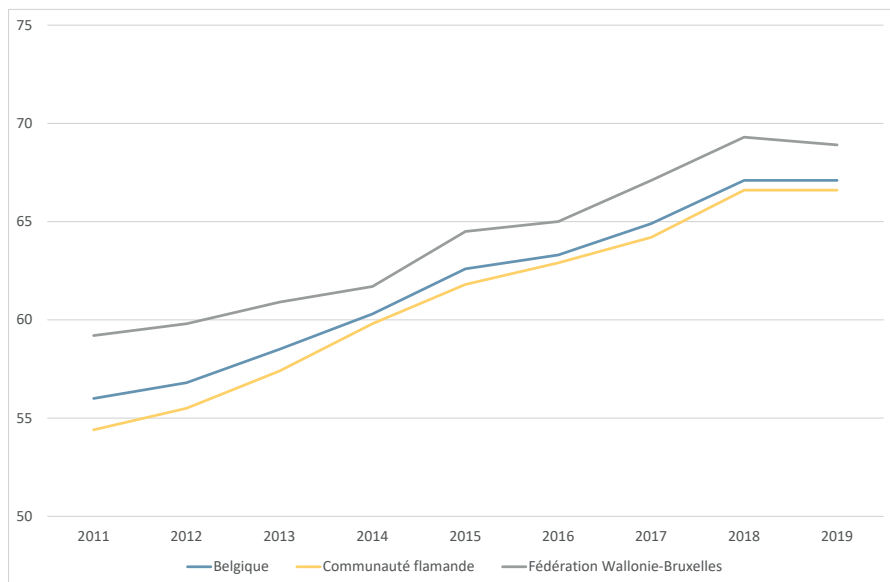
Selon les données de l'enquête CIS 2018, 27% des entreprises wallonnes développent des coopérations avec des partenaires européens et 13% avec le reste du monde.

Ces collaborations internationales sont plus fréquentes pour les grandes entreprises (69% en Europe et 40% avec le reste du monde). Elles sont également plus développées pour les entreprises appartenant au secteur High Tech (41% en Europe et 27% avec le reste du monde).

## LES CO-PUBLICATIONS INTERNATIONALES

Entre 2011 et 2019, le pourcentage de publications des universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles avec collaborations internationales connaît une augmentation constante, passant de 29% en 2011 à 69% en 2019. Ce pourcentage dépasse le pourcentage national qui est de 67% en 2019.

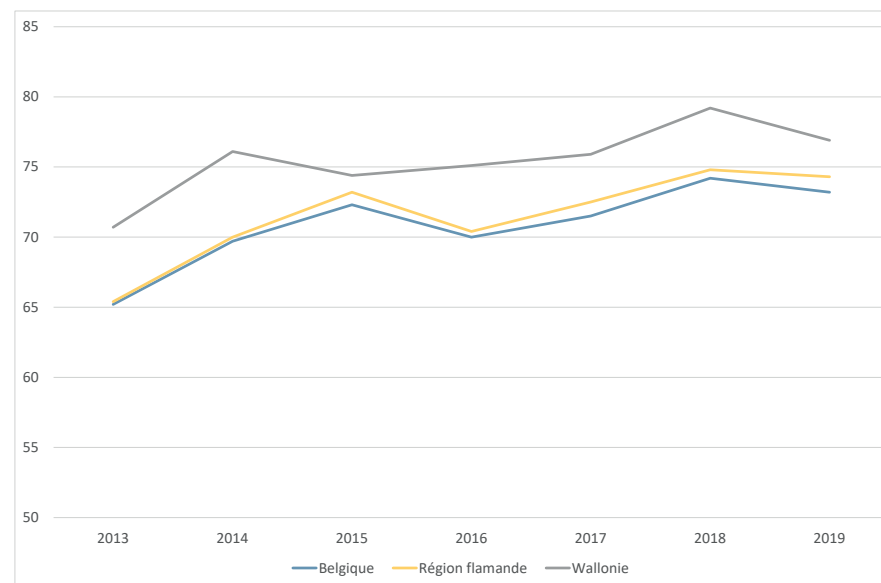
### Part des co-publications internationales avec au moins un auteur appartenant à une université belge



Source : MERI database/Bibliometric indicators, graphique PPS

Si l'on regarde la situation au niveau des co-publications internationales avec au moins un auteur appartenant à une entreprise située en Wallonie, l'évolution sur la période 2011-2019 est globalement positive passant de 71% en 2011 à 77% en 2019 avec un pic à 79% en 2018. A nouveau, ce pourcentage est supérieur au pourcentage national qui est de 73%.

### Part des co-publications internationales avec au moins un auteur appartenant à une entreprise située en Belgique



Source : MERI database/Bibliometric indicators, graphique PPS

## LA PARTICIPATION AUX PROGRAMMES CADRE EUROPÉENS

Outre l'accès à des sources de financement supplémentaires, la participation aux programmes européens permet également de nouer des partenariats hors Wallonie.

Ces participations contribuent donc à illustrer en partie l'ouverture à l'international des acteurs wallons de la RDI.

Financements pour le 7<sup>ème</sup> programme-cadre et pour le programme Horizon 2020 (projets wallons)

	FP7	Horizon 2020
<b>Période</b>	Juillet 2007-Décembre 2013	Janvier 2014-Octobre 2021
<b>Projets déposés</b>	3.261	4.463
<b>Financement</b>	270 millions d'€	308 millions d'€
<b>Taux de captation (/UE28)</b>	0,66%	0,45%
<b>Part population (/UE28)</b>	0,69%	0,82%

Source : NCP Wallonie

En comparant les financements obtenus avec le budget du programme Horizon 2020, la Wallonie bénéficie d'un taux de captation de 0,45%, ce qui est inférieur à la part de la population wallonne dans la population européenne (0,82%). Ce taux de captation est en recul par rapport aux résultats obtenus pour le 7<sup>ème</sup> programme-cadre.

En Wallonie, la majorité des projets déposés dans le cadre du programme Horizon 2020 le sont par les universités (52%), viennent ensuite les entreprises (41%) et les centres de recherches (12%). Les projets déposés par des acteurs wallons représentent 19% des projets belges, les projets déposés par des acteurs flamands 62% et les projets déposés par des acteurs bruxellois 30%. Ce sont donc les acteurs flamands qui déposent le plus de projets, ensuite les bruxellois et enfin les wallons.

Nombre de projets déposés/financés dans le cadre du programme Horizon 2020 (par type d'acteurs)

	Wallonie	Région Bruxelles-Capitale	Région flamande	Belgique
<b>Entreprises</b>	1.824 (41%) <sup>(1)</sup> / 318 (17%) <sup>(2)</sup>	3.063 (43%) / 619 (20%)	5.394 (36%) / 1.033 (19%)	9.585 (41%) / 1.748 (18%)
<b>Universités</b>	2.320 (52%) / 331 (14%)	2.259 (31%) / 359 (16%)	7.617 (52%) / 1.213 (16%)	11.763 (50%) / 1.831 (16%)
<b>Centres de recherche</b>	527 (12%) / 77 (15%)	418 (6%) / 107 (25%)	2.928 (20%) / 625 (21%)	3.750 (16%) / 779 (21%)
<b>Organismes publics</b>	97 (2%) / 38 (40%)	372 (5%) / 168 (45%)	839 (6%) / 211 (25%)	1.260 (53%) / 384 (30%)
<b>Autres</b>	175 (4%) / 26 (15%)	1.593 (22%) / 373 (23%)	973 (7%) / 205 (21%)	2.646 (11%) / 567 (21%)
<b>Total</b>	<b>4.463 / 715</b>	<b>7.188 / 1.484</b>	<b>14.766 / 2.691</b>	<b>23.624 / 4.181</b>

Source : NCP Wallonie, octobre 2021

17% des projets déposés par les entreprises, 15% des projets déposés par les centres de recherche et 14% de ceux déposés par les universités bénéficient d'un financement. Ces pourcentages sont comparables à ceux obtenus par les acteurs flamands sauf pour les centres de recherche pour qui le taux de succès s'élève à 21%.

<sup>(1)</sup> Ce premier pourcentage représente la part des projets dans lequel participe un acteur dans le total des projets déposés.

<sup>(2)</sup> Ce second pourcentage représente le taux de réussite pour un type d'acteur.



### LA PARTICIPATION AUX ACTIONS MARIE SKŁODOWSKA-CURIE

Les actions Marie Skłodowska-Curie font partie des programmes cadre de recherche européens et soutiennent la formation doctorale et postdoctorale des chercheurs. Elles financent des recherches d'excellence et des équipements à tous les stades de la carrière des chercheurs. Elles soutiennent l'acquisition de nouvelles connaissances et compétences, grâce à la mobilité transfrontalière et à une approche interdisciplinaire et transectorielle.

Sous le programme Horizon 2020, 5 actions étaient proposées : Innovative Training Networks (formation doctorale), Individual Fellowships (bourses postdoctorales), Research and Innovation Staff Exchange, Co-funding of regional, national and international programmes et European Researchers' Night.

Nombre de projets déposés/financés et financements obtenus dans le cadre du programme Horizon 2020 (par type d'acteurs)

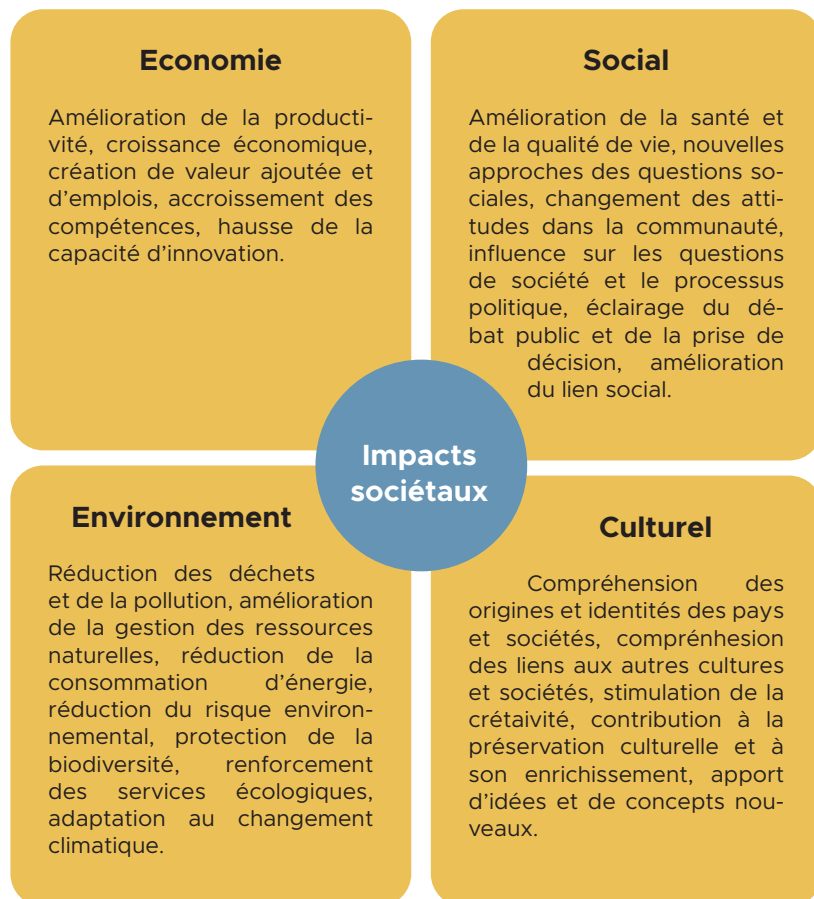
	Projets	Financements obtenus
<b>Entreprises</b>	373 / 41	6.055.927 €
<b>Universités</b>	923 / 113	30.753.896 €
<b>Centres de recherche</b>	54 / 4	909.720 €
<b>Organismes publics</b>	14 / 3	7.172.100 €
<b>Autres</b>	10 / 1	nd
<b>Total</b>	<b>1.200 / 148</b>	<b>44.891.643 €</b>

Source : NCP Wallonie, octobre 2021

En Wallonie, la majorité des projets déposés le sont par les universités (77%), puis par les entreprises (31%). 12% des projets déposés par les universités et 11% des projets déposés par les entreprises bénéficient d'un financement. Une très grande part de ces financements revient aux universités ce qui est cohérent avec les objectifs de formation de ces actions.

# LES IMPACTS SOCIÉTAUX DES ACTIVITÉS DE RDI

Généralement, l'évaluation des impacts des activités de RDI se concentre sur les aspects économiques. Or, ces activités génèrent d'autres impacts sociétaux : sociaux, culturels, environnementaux.



Ces impacts sont nourris et enrichis par les interactions entre les chercheurs et d'autres acteurs de la société qui ont été encouragées par les politiques publiques de soutien à la recherche.

Si l'ensemble de ces impacts sont de plus en plus au centre de l'attention, avec une volonté de les intégrer au sein des évaluations des acteurs de la RDI (notamment des universités) et des projets et programmes, il faut souligner que la difficulté de les mesurer et donc de les évaluer a été mise en évidence dans de nombreux travaux.

En effet, il existe de nombreuses formes d'impacts possibles en fonction des projets, des domaines scientifiques ou technologiques, de la temporalité prise en compte ou de la dimension régionale ou globale privilégiée. Les problèmes de causalité, et particulièrement ceux à long terme, peuvent être complexes à identifier, d'où la difficulté d'attribuer certains impacts à des projets ou programmes précis. Il semble impossible de mettre en place une méthode d'évaluation unique avec des indicateurs simples et universels.

Une solution pourrait être de privilégier les études de cas. Même si cette approche ne permet pas de généralisation, elle permet néanmoins de pouvoir appréhender la complexité des impacts et leur variété, de considérer une multiplicité de groupes cibles (entreprises, associations, utilisateurs finaux...), d'envisager diverses temporalités et d'utiliser de nombreux indicateurs tant quantitatifs que qualitatifs. Il convient néanmoins de rester attentif à l'équilibre à trouver entre les ressources nécessaires pour mener ces études et l'intérêt des résultats qui en découleront.

Voir : Laura Bedouret, Anna Duplex. Impact sociétal de la recherche : évaluation et perspectives. Techniques de l'ingénieur, Techniques de l'ingénieur, 2019. hal-02404043



**FOCUS**

**LES INNOVATIONS  
POUR DES MODES  
DE CONCEPTION  
ET DE PRODUCTION  
AGILES ET SÛRS**

**Stratégie de Spécialisation Intel-  
ligente de la Wallonie (S3) : une  
Wallonie innovante, compétitive,  
collaborative, au service d'ambi-  
tions économiques et sociétales  
affirmées**

En mars 2021, le Gouvernement wal-  
lon a adopté la stratégie de spécia-  
lisation intelligente de la Wallonie  
pour la période 2021-2027. Elle fait  
partie du Plan de relance de la Wal-  
lonie et constitue le cadre straté-  
gique dans lequel la politique régio-  
nale d'innovation pourra se déployer  
afin de contribuer au développe-  
ment économique et sociétal de la  
Wallonie au travers de la constitu-  
tion d'écosystèmes innovants, d'un  
renforcement des collaborations,  
d'une concentration des moyens,  
d'une adaptation des instruments  
de soutien à la politique économique  
et d'innovation, d'une gouvernance  
simplifiée et d'une compétitivité in-  
ternationale accrue.

La S3 identifie 5 domaines porteurs  
pour la Wallonie sur base d'une ana-  
lyse de ses forces et des opportuni-  
tés à développer :

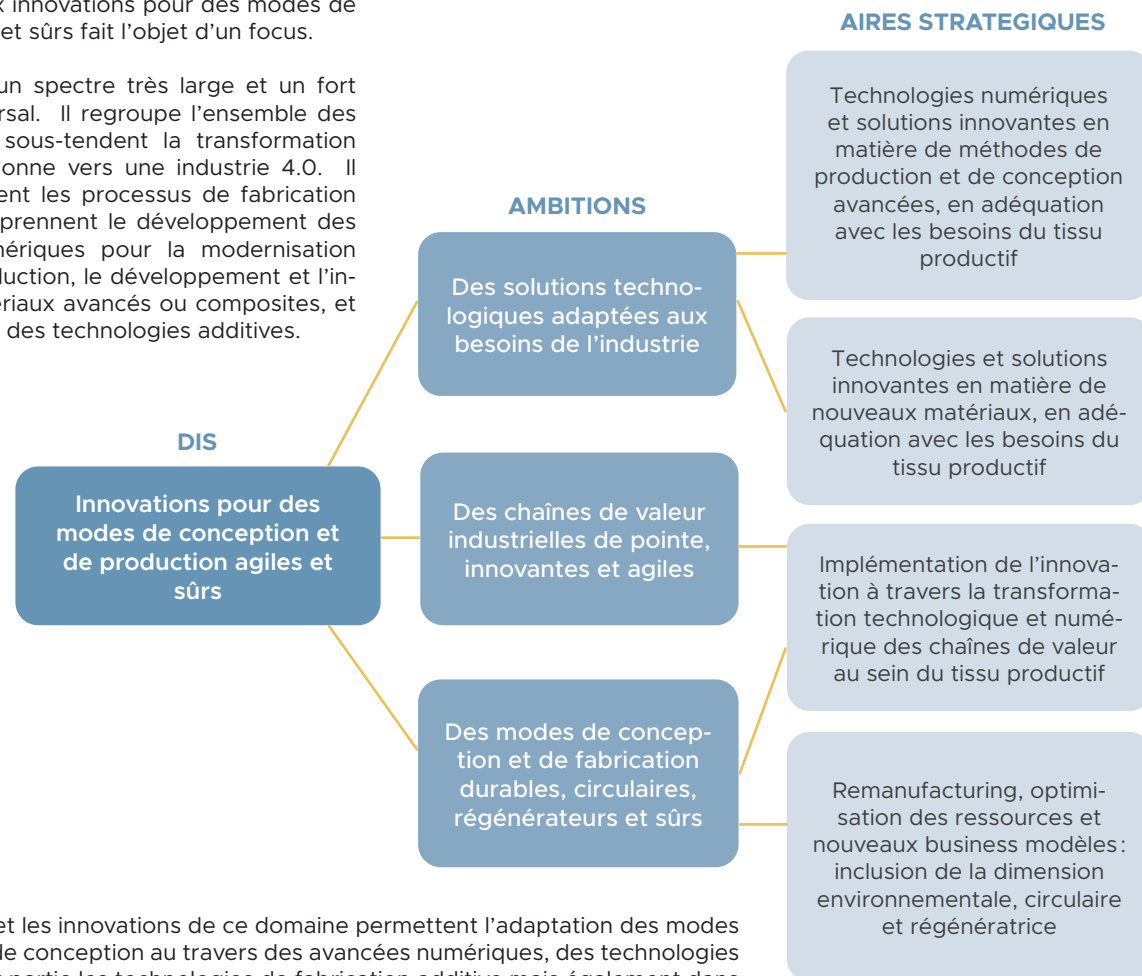
1. Matériaux circulaires
2. Innovations pour une santé ren-  
forcée
3. Innovations pour des modes de  
conception et de production  
agiles et sûrs
4. Systèmes énergétiques et habi-  
tat durables
5. Chaînes agro-alimentaires du  
futur et gestion innovante de  
l'environnement

Au niveau européen, l'adoption  
d'une telle stratégie est nécessaire  
pour pouvoir accéder aux Fonds  
structurels européens.

**PRÉSENTATION DU DOMAINE**

Parmi 5 domaines d'innovation stratégiques (DIS)<sup>1)</sup>,  
celui consacré aux innovations pour des modes de  
conception agiles et sûrs fait l'objet d'un focus.

Ce DIS possède un spectre très large et un fort  
caractère transversal. Il regroupe l'ensemble des  
technologies qui sous-tendent la transformation  
de l'industrie wallonne vers une industrie 4.0. Il  
concerne également les processus de fabrication  
avancée, qui comprennent le développement des  
technologies numériques pour la modernisation  
des outils de production, le développement et l'in-  
tégration de matériaux avancés ou composites, et  
le développement des technologies additives.



Les technologies et les innovations de ce domaine permettent l'adaptation des modes de production et de conception au travers des avancées numériques, des technologies globales dont font partie les technologies de fabrication additive mais également dans une optique de développement de l'économie circulaire, par exemple avec le "Remanufacturing" ou le "Reuse" qui remet le produit usagé (ou ses composants) au niveau de qualité d'un nouveau produit qui satisfait aux spécifications du produit d'origine ou d'un nouveau produit intégrant ces composants.

<sup>1)</sup> s3.wallonie.be

## FOCUS : LES INNOVATIONS POUR DES MODES DE CONCEPTION ET DE PRODUCTION AGILES ET SÛRS

Outre l'intelligence artificielle et la cybersécurité qui sont bien entendu centrales, voici quelques-unes des technologies-clés de ce domaine.

### Le jumeau numérique

Construit à partir d'un ensemble de données numériques, le jumeau numérique consiste en une représentation numérique 3D d'un objet, d'un équipement voire d'une ligne de production. Il permet de reproduire le fonctionnement d'un équipement et d'anticiper les différentes étapes de son fonctionnement ainsi que son évolution dans le temps. Grâce à cela, il est possible de renforcer/optimiser la performance d'un produit ou d'un outil de production, de planifier les activités d'une chaîne de production ou de piloter les performances d'un équipement. Cette technologie permet également de créer tout objet de manière virtuelle et d'évaluer son fonctionnement avant toute production physique.

### L'internet des objets (IoT)

Il s'agit d'objets physiques connectés grâce à leur identité numérique (adresse IP, protocoles smtp, http...) et capables de communiquer entre eux via un système de communication sans fil (puce RFID, Bluetooth ou Wi-Fi...). On obtient ainsi une liaison entre le monde physique et le monde virtuel.

Il existe de nombreux secteurs d'application : domotique, logistique (capteurs permettant la traçabilité des biens, gestion des stocks et des envois), smart cities, environnement (capteurs mesurant la qualité de l'air, la température, le niveau sonore, ...), santé (capteurs surveillant les constantes vitales) ...

### Les matériaux intelligents

Un matériau intelligent peut modifier ses propriétés physiques, comme sa forme, sa connectivité, sa rigidité ou sa couleur, en réponse à des divers facteurs comme des variations de température, des contraintes mécaniques, de champs électriques ou magnétiques. Ces matériaux ont des applications variées : détection de faiblesses de structures dans un revêtement, détection des fissures apparaissant dans une structure en béton, vitrages pouvant se colorer ou s'opacifier en fonction de certaines sollicitations extérieures, applications biomédicales (prothèses, libération contrôlée de médicaments...), textiles intelligents ...

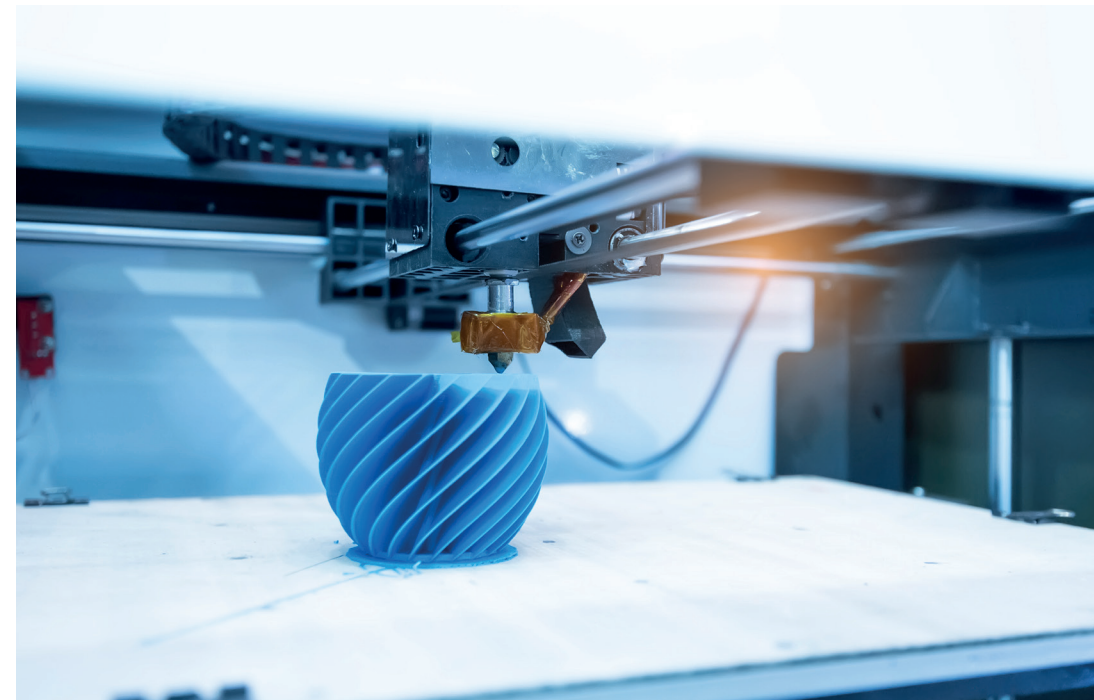
### Les matériaux bio-inspirés

Les matériaux bio-inspirés imitent les matériaux biologiques qui présentent une grande diversité de structures et de propriétés adaptées aux contraintes de l'environnement et à leurs fonctions biologiques. Ce biomimétisme permet de concevoir des matériaux plus performants ou répondant à des contraintes particulières.

Dans le cadre de la feuille de route qui encadre la mise en œuvre du DIS, quatre axes stratégiques ont été définies. Elles visent à renforcer la RDI en se concentrant sur des objectifs prioritaires, des écosystèmes performants et des niches technologiques clés. Il s'agit également de stimuler la mise en place de solutions innovantes dans des domaines identifiés pour accélérer la transformation technologique et numérique de l'industrie wallonne en vue de développer une économie plus durable et circulaire.

Ces axes stratégiques sont dédiées :

- Aux technologies numériques et solutions innovantes en matière de méthodes de production et de conception avancées.  
Domaines identifiés : le jumeau et la simulation numérique (y compris High Performance Computing), l'internet des objets (IoT) et les capteurs, l'intelligence artificielle et la cybersécurité.
- Aux technologies et solutions innovantes en matière de nouveaux matériaux.  
Domaines identifiés : les technologies globales de manufacturing des métaux, les composites et les nouveaux "smart materials".
- A l'implémentation de l'innovation à travers la transformation technologique et numérique des chaînes de valeurs au sein du tissu productif.
- Au remanufacturing, à l'optimisation des ressources et des nouveaux business modèles.



## ARTICULATION AVEC LES POLITIQUES RÉGIONALES

Ce DIS s'articule de manière cohérente avec la Déclaration de Politique régionale et le Plan de relance de la Wallonie. Le programme d'action prioritaire 2 du Plan de relance comprend, outre les moyens dédiés à la recherche stratégique en lien avec la S3, deux actions en lien direct avec ce DIS :

- favoriser le déploiement des technologies de l'Industrie 4.0 au sein des entreprises manufacturières (9,79 millions €) ;
- concrétiser le potentiel de l'économie circulaire à travers la mise en œuvre de Circular Wallonia (38,5 millions €)<sup>(1)</sup>.

Il est également en lien étroit avec la Stratégie Numérique Digital Wallonia V3. En effet, celle-ci a notamment pour rôle de veiller à la cohérence, la visibilité et le suivi des actions développées dans le domaine numérique, que ce soit au sein du Plan de relance ou dans le cadre de la S3. Parmi les programmes structurants de Digital Wallonia V3, le programme Industrie du Futur<sup>(2)</sup> peut être mis en évidence. Il vise à accélérer la transformation numérique des industries wallonnes vers l'Industrie 4.0. Les objectifs sont d'aider les entreprises manufacturières à devenir plus compétitives à court et moyen terme grâce à l'utilisation intelligente des nouvelles technologies numériques et au développement des compétences.

Il s'agit d'intégrer les enjeux environnementaux, organisationnels et de logistiques dans l'ensemble de la chaîne de valeur. Ces évolutions sont parties intégrantes du plan d'action "Made different" qui s'appuie sur sept transformations : advanced manufacturing technologies, integrated engineering, digital factory, human centered organisation, network factory, eco factory et smart factory. Un des objectifs est également de remettre l'humain au centre de ces transformations, notamment, en s'appuyant sur les compétences présentes au sein de l'entreprise.

Il s'intègre également dans le cadre de la stratégie Circular Wallonia qui vise au développement de l'économie circulaire en Wallonie en se basant sur l'écoconception, la symbiose industrielle, l'économie de la fonctionnalité, le réemploi, la réutilisation, le reconditionnement et le recyclage.

## COHÉRENCE AVEC LES AXES EUROPÉENS

La transformation numérique et le développement d'une économie plus verte sont deux défis qui sont au cœur des politiques et des actions de l'Union européenne.

Ce DIS s'intègre dans un ensemble de politiques et de programmes : la décennie numérique de l'Europe, la stratégie industrielle pour une Europe verte et numérique, le Pacte vert pour l'Europe, le programme-cadre Horizon Europe, le programme "Digital Europe",... Les thématiques visées sont également reprises dans de nombreuses stratégies de spécialisation mises en place par d'autres pays ou régions européens.

Dans le cadre de ces initiatives européennes, on peut notamment citer les European Digital Innovation Hubs (EDIH) développés dans le cadre de "Digital Europe".

Les EDIH, pôles européens d'innovation numérique, se présenteront comme des guichets uniques dont l'objectif est d'aider les entreprises à répondre aux défis numériques et à devenir plus compétitives, en leur permettant d'améliorer leurs processus commerciaux/de production, leurs produits ou leurs services à l'aide des technologies numériques.

Outre l'accès à l'expertise numérique, les EDIH permettent aux entreprises l'expérimentation et le passage d'une phase de test avant investissement. De plus, des services d'innovation, tels que des conseils en financement, des formations et le développement des compétences nécessaires à une transformation numérique réussie seront accessibles.

Il est à noter que les enjeux environnementaux sont partie prenante du process, notamment en matière de consommation d'énergie et de faibles émissions de carbone.

Deux EDIH sont soumis à l'Europe pour la Wallonie : EDIH WalHub (Industrie 4.0) et EDIH-Connect (secteur de la construction).

EDIH WalHub vise à accélérer la transformation numérique des entreprises manufacturières en Wallonie via l'adoption de quatre technologies clés : l'IA, l'IoT, le HPC et la cybersécurité. Il s'inscrit dans la dynamique du programme "Industrie du Futur" de Digital Wallonia.

<sup>(1)</sup> Plan de relance de la Wallonie, Rapport trimestriel, situation au 30 juin 2022

<sup>(2)</sup> <https://www.digitalwallonia.be/fr/programmes/industrie-du-futur>

## FOCUS : LES INNOVATIONS POUR DES MODES DE CONCEPTION ET DE PRODUCTION AGILES ET SÛRS

Les partenaires impliqués sont Agoria Wallonie, quatre centres de recherche agréés (Cenaero, Cetic, Multitel, Sirris), deux pôles de compétitivité (Logistics in Wallonia, Mecatech), Hestia (partenariat entre IDELUX et l'ESA) et l'Agence du Numérique.

EDIH Connect<sup>(1)</sup> consiste en un one-stop-shop permettant aux entreprises du secteur de la construction d'accéder facilement à une infrastructure de démonstration, à une offre de formation, et du réseautage orienté vers l'innovation et d'informations concernant les possibilités de financement pour réaliser sa transformation numérique. Les technologies concernées sont : l'IA, l'IoT, les capteurs et l'ensemble des technologies basées sur les données (BIM, ...).

Le projet réunit des acteurs complémentaires pour couvrir le scope d'activités et besoins des entreprises pour lesquelles une approche "customer-centric" a été élaborée.

Les partenaires impliqués sont : CSTC, Embuild<sup>(2)</sup>, Greenwin, Jobs@Skills, UCLouvain, CeREF Technique.

### L'ÉCOSYSTÈME DE RDI WALLON<sup>(3)</sup>

La logique d'intervention définie dans le cadre de ce DIS vise à décloisonner la recherche et l'innovation et à encourager les projets RDI ouverts afin d'impliquer les PME et les acteurs de la recherche autour de collaborations transversales.

L'écosystème wallon de la recherche numérique est particulièrement riche. Les acteurs actifs dans ce domaine sont présents principalement au sein des universités (près de 90%), des hautes écoles (7%) et des centres de recherche (5%).

Outre le développement de logiciels et les services informatiques/numériques, les acteurs wallons sont actifs dans des domaines technologiques de pointe comme l'intelligence artificielle, data analytics, l'IoT, la robotique et l'automatisation. Ces quatre domaines constituent pour l'Agence du Numérique des écosystèmes phares en recherche numérique en Wallonie.

Un premier inventaire des projets de recherche a été réalisé dans le cadre de Digital Wallonia. Il montre une grande diversité de projets visant prioritairement les secteurs de l'industrie, de la santé, du transport et de la logistique, et de l'aéronautique et de l'aérospatial.



Les types de financement sont multiples (Pôles de compétitivité, WALInnov, Win4Collective, Win2Wal, Win4Excellence, Win4Spin-off, Eurostars et FEDER).

Les principales technologies adressées dans le cadre de ces projets sont l'intelligence artificielle, l'IoT, les jumeaux et la simulation numériques, la réalité augmentée/numérique et l'impression 3D. Dans le cadre de ces projets, de nombreuses collaborations et partenariats sont développés entre unités de recherche, avec les centres de recherche, avec les entreprises et les pôles de compétitivité (Meca-Tech, Skywin et Logistics in Wallonia).

L'implication dans les programmes européens mérite également d'être soulignée avec un quart des projets de R&D dans lesquels sont engagés des acteurs wallons incluant une composante numérique importante. Les technologies impliquées dans ces projets sont généralement l'intelligence artificielle, l'analyse de données, le développement de logiciels et de plateformes numériques. Les acteurs impliqués dans ces projets sont d'abord les universités (46%), ensuite les entreprises (36%) et les centres de recherche (15%).

<sup>(1)</sup> CONstruction powered by Electronics, Artificial Intelligence & Information and Communication Technologies

<sup>(2)</sup> Précédemment : Confédération Construction Wallonne (CCW)

<sup>(3)</sup> La recherche numérique comme moteur pour l'économie wallonne, <https://www.digitalwallonia.be/fr/publications/recherche-wallonie-pilier-economie>

## LES INITIATIVES D'INNOVATION STRATÉGIQUES <sup>(4)</sup>

En octobre 2022, le Gouvernement wallon a sélectionné 19 Initiatives d'Innovation Stratégiques (IIS), dont 4 relèvent de ce domaine stratégique et 6 ont un lien avec celui-ci.

DIS 1 Matériaux circulaires	DIS 2 Innovation pour une santé renforcée	DIS 3 Modes de conception et de production agiles et sûrs	DIS 4 Systèmes énergétiques et habitats durables	DIS 5 Chaînes agro-alimentaires du futur et gestion innovante de l'environnement
Win4C – matériaux circulaires/ DIS3	MedReSyst appliqué santé/ DIS3	MadeinWal – advanced products and manufacturing/ DIS1	e-WallonHY – hydrogène vert	Waste2Bio – réhabilitation des friches via végétal
VALBOWAL – valorisation du bois	ATMPWal	HITT – Human Interaction Technology Transfert-AR/VR	Plateforme contribute – décarbonation, mobilité, sécurité systèmes/ DIS3	Protewin – protéines végétales
	Medtech Wallonia – MEDTECH/DIS3	TRAIL4Wallonia -IA	CETWA – communautés d'énergie/ DIS3	FoodBooster – ingrédients et aliments fonctionnels
		CYBERWAL	RENOVATION – rénovation du bâti/ DIS3	WASABI 2.0 – systèmes agro-alimentaires horticoles
				Digibiocontrol – Digital 4 Pest, Disease and Weed control/ DIS3
				H2O - Water in action

Ces initiatives ont pour objectif de déployer une stratégie permettant à la fois de capitaliser sur les forces wallonnes, de dégager des masses critiques et de structurer davantage les écosystèmes. Il s'agit également de développer des collaborations croisées entre champs de compétences, de visibiliser la Wallonie à l'international, et de générer des impacts économiques. Ces IIS doivent aussi contribuer à apporter des solutions à des enjeux sociétaux régionaux.

### MadeinWal

Fédérer un maximum d'initiatives d'innovation portant sur toute la chaîne de valeur du "Manufacturing" ayant pour but de (re)développer le tissu industriel Wallon.

### HITT

Regrouper les acteurs clés de la RDI centrés sur les expériences immersives et interactives et de générer un effet de levier en systématisant et accélérant le transfert de ces technologies vers les secteurs d'application visés par les domaines d'innovation stratégiques.

### Trail4Wallonia

Viser l'excellence en Intelligence artificielle en fédérant l'ensemble de l'écosystème wallon (R&D, formation, entreprises) pour saisir les opportunités d'aujourd'hui et de demain.

### Cyberwal

Placer la Wallonie en leader de la cybersécurité en boostant l'innovation à travers la création de start-ups, à travers le développement de nouveaux produits commercialisables et en formant les acteurs de la cybersécurité de demain. Outre des universités et des centres de recherche, on retrouve des acteurs de soutien à l'entrepreneuriat comme WSL ou A6K.

<sup>(4)</sup> s3.wallonie.be



### LES CENTRES D'INNOVATION STRATÉGIQUES

Un centre d'innovation stratégique (CIS) est en lien direct avec la stratégie de spécialisation intelligente. Son objectif principal est d'atteindre une masse critique en matière de R&D et d'innovation dans certains des domaines prioritaires définis par la S3.

Un CIS est basé sur la collaboration entre les laboratoires universitaires et les centres de recherche agréés dans un domaine prioritaire. Il doit également être proche du tissu industriel régional afin de faciliter la valorisation des résultats de la R&D. Un positionnement international des acteurs participant au CIS est également recherché.

Un nombre limité de CIS pourraient être mis en place, centrés sur un domaine d'innovation stratégique, possédant une masse critique dans le domaine visé et pouvant s'appuyer sur un tissu industriel existant ou en développement. Plusieurs domaines dans lesquels un CIS pourrait être créé sont envisagés : les matériaux (DIS 1 et DIS 3) et le digital (DIS 3).

### PERSPECTIVES

La nouvelle stratégie de spécialisation intelligente 2021-2027 de la Wallonie a été adoptée en mars 2021. Elle se veut "*un outil stratégique de la politique régionale d'innovation et de transformation de la structure économique, pour l'adapter aux transitions industrielles et répondre aux grands défis sociétaux*". La démarche de construction s'est basée sur une approche de cocréation particulièrement innovante impliquant très en amont l'ensemble des acteurs et s'appuyant sur la quadruple hélice.

Les ambitions poursuivies, comme la définition de priorités construites sur les compétences wallonnes, le renforcement des collaborations, l'efficacité du policy mix et de sa gouvernance, méritent d'être soulignées. Elles sont en effet indispensables pour parvenir à atteindre une masse critique et une visibilité à l'international dans les domaines stratégiques retenus.

Comme dans toute nouvelle dynamique, il convient d'être attentif au timing mis en place. En effet, le temps nécessaire aux acteurs pour identifier les complémentarités et les spécificités de chacun et définir ensemble des collaborations pleinement construites et cohérentes ne doit pas être sous-estimé. Il constitue un facteur essentiel pour la réussite de ces associations sur le long terme.

Vu l'importance des travaux menés pour mettre en place ces nouveaux instruments, il convient également d'assurer leur pérennité tout en mettant en place des processus d'évaluation et de suivi permettant une réorientation si nécessaire.

*In fine*, il conviendra de compléter cette démarche en visant également une simplification des actions, notamment en poursuivant la réforme entamée des instruments de soutien à la RDI.