

Analyse des monographies de l'OCDE

Six monographies pour un benchmark international

A la demande du Comité de surveillance des investissements d'avenir, l'ANR a missionné l'OCDE pour qu'il réalise six monographies proposant un éclairage international afin de contribuer à l'évaluation réalisée en 2019 du premier volet du Programme d'Investissements d'Avenir. Chaque étude apporte des exemples de programmes de politiques de recherche, de développement et d'innovation pouvant servir pour une étude comparative et un étalonnage du PIA. Les six thèmes retenus sont ceux qui ont servi d'analytique au plan d'évaluation du PIA : enseignement supérieur et recherche (ESR) et sa valorisation, soutien aux entreprises, développement durable, numérique et santé ; le sixième thème est celui de la « gouvernance » et regroupe des initiatives de taille suffisante pour que la question organisationnelle et celle du pilotage éclairent les questions que pose un programme comme celui des investissements d'avenir en France.

Chaque monographie est composée d'une synthèse d'une dizaine de pages et de fiches (une douzaine pour chaque thème) décrivant les initiatives de politiques publiques retenues. L'OCDE s'est astreinte, à la demande du Comité de surveillance, à couvrir un certain nombre de pays, au total 20 pour 74 initiatives. On trouve dans le tableau suivant le nombre d'initiatives avec une décomposition par thème et par pays.

A noter que l'OCDE a tenu à introduire le sous-thème « bioéconomie » dans la monographie « santé » car ils le jugeaient particulièrement présent dans les tendances thématiques récentes. Nous l'avons isolé dans ce décompte. De même, l'OCDE a zoomé sur l'intelligence artificielle dans la monographie sur le numérique, même si ce sujet n'était pas d'actualité lors du lancement du PIA ¹.

Nous attirons également l'attention sur la présence, dans les monographies sur le soutien aux entreprises et le numérique, d'initiatives de « co-création » entre entreprises et recherche publique, qui auraient pu également être recensées dans la monographie sur « l'ESR, la valorisation et la co-création », ici nommée « ESR et valorisation » ou « ESR ». Comme dans le cas français des IHU, les initiatives étrangères qui leur sont comparables sont classées en « santé » et non dans la thématique « ESR et valorisation ».

¹ On y trouve d'ailleurs un schéma permettant de positionner dans le temps les lancements des initiatives « IA » de chaque pays de l'OCDE (*Monographie « Numérique », n° 1*, dorénavant [Numérique], p. 10). On y constate que le Japon, le Canada, Singapour et la Chine se sont lancés dès 2017. L'initiative française, lancée début 2018 précède celles de l'Italie, du Royaume-Uni, de la Corée du sud, de la Suède puis fin 2018 de l'Allemagne et de l'Union européenne, ainsi que celle les Etats-Unis lancée en 2019.

Tableau 1 : répartition des exemples d'initiatives par thème et par pays

	ESR et valorisation	Entreprises	Numérique	Santé	BioEconomie	Dev. durable	Gouvernance	Total général
Allemagne	3	4	2	1	1	2	1	14
Etats-Unis	1	3			2	1	1	8
Royaume-Uni	2	1	2		2		1	8
Suède	1	1	1			1	1	5
Autriche	1	1	1			2		5
Union européenne			1	1		1	1	4
Australie			1	1		1	1	4
Canada	1		1			1	1	4
Israël	1	1					1	3
Norvège	1					1	1	3
Pays-Bas	1		1		1			3
Corée du sud							2	2
Danemark		1	1					2
Finlande					1	1		2
Japon						1	1	2
Irlande			1					1
Belgique					1			1
Italie					1			1
Pays nordiques						1		1
Singapour							1	1
Total général	12	12	12	3	9	13	13	74

L'équipe de l'OCDE en charge de ce travail prévient que cet ensemble d'initiatives ne peut constituer un échantillon représentatif de l'ensemble des initiatives des pays couverts en matière d'innovation. Il conviendra de s'en souvenir lorsque, à des fins d'illustration, nous proposerons quelques statistiques sur cette sélection de 74 initiatives.

Le travail présenté ici ne se veut pas une « synthèse » des six synthèses et nous invitons à la lecture de ces documents thématiques. Il s'agit plutôt d'une présentation des 74 initiatives en mettant en lumière chaque fois leur originalité et leur intérêt dans une réflexion sur les investissements d'avenir. Nous avons donc introduit les différentes initiatives étudiées (en renvoyant à la monographie et la page de sa fiche lors de sa première occurrence)² à partir d'un questionnement transversal. Celui-ci reprend l'analytique retenu par l'OCDE pour partie³. Il n'y a donc aucune recherche d'exhaustivité dans la description de ces initiatives, plutôt une mise en valeur des spécificités de ces actions afin d'inciter le lecteur à repérer ce qui, dans chacune de ces initiatives, peut être intéressant à approfondir à l'aune des questions que pose un programme d'investissement d'avenir.

A noter qu'il n'y a pas véritablement de comparaison possible de chaque initiative avec telle ou telle action du PIA, même si quelques unes ressemblent beaucoup aux Labex, aux IDEX, aux IHU, aux IRT, aux SATT, aux démonstrateurs de l'ADEME ou aux Villes de demain. Il est facile de les reconnaître. L'intérêt du travail est plutôt dans la diversité des réponses à des préoccupations communes, identifiables par les thèmes.

Nous avons finalement cherché dans chaque partie à souligner de façon synthétique les enseignements qui nous paraissent pouvoir être tirés du travail de l'OCDE.

² L'annexe reprend l'ensemble des 74 initiatives regroupées par pays et en propose une brève description tirée des fiches réalisées par l'OCDE.

³ Même dans l'analytique retenu par l'OCDE, certaines informations sont manquantes. Elles restent dans notre travail issues des fiches synthétiques réalisées et peuvent donc être parfois partielles ou insuffisamment précises.

Trois parties suivent :

- a. les caractéristiques générales des initiatives : objectifs (dont la « directionnalité », l'excellence, et les questions régionale et internationale), horizon et ampleur, transformation et démonstration, innovation radicale ;
- b. la gouvernance et le niveau de décentralisation : la vision stratégique, la dimension participative, la décentralisation des décisions, le pilotage ;
- c. les instruments.

A la fin de chacune, sous forme de conclusion, nous présentons quelques leçons à tirer pour les investissements d'avenir français de cette étude internationale.

Caractéristiques générales

A. Les objectifs

1. Initiatives « orientées mission » et directionnalité

L'OCDE a mis au jour les grandes tendances des politiques publiques en faveur de l'innovation : « La plupart des pays développés voient leur système de politiques en faveur de la recherche et l'innovation franchir une troisième étape. Après les défaillances de marché et les défaillances du système d'innovation, les pays sont confrontés à présent aux défaillances de transition »⁴.

Ces défaillances de transition se traduisent par la volonté de résoudre des défis sociétaux et non de se limiter à soutenir la compétitivité et la croissance économique. Il s'agit « de déclencher (plutôt que de subir) les transitions technologiques favorables aux enjeux de société »⁵. L'étude OCDE signale que si 94% des membres de l'OCDE (33 pays sur 35) ont des stratégies nationales de science, technologie et innovation, 91% ont des stratégies qui visent les défis sociétaux, et 76% qui visent spécifiquement une économie « durable »⁶. Il est dorénavant convenu de qualifier ces initiatives ciblant les défaillances de transition d'initiatives « orientées mission ».

Néanmoins, les trois formes d'intervention (qui visent les défaillances de marché, les défaillances de système, les défaillances de transition) ne s'excluent pas et s'enchevêtrent dans la plupart des politiques publiques.

Le découpage par thématiques retenu, notamment avec les thèmes « développement durable » et « santé », illustre l'importance de certains programmes « orientés mission », mais la façon d'aborder l'intelligence artificielle (IA), ou le numérique d'une façon générale, renvoient également à la volonté d'imposer une direction à la dynamique d'un pays et de sa société (objectif de transformer le pays en « smart nation » – c'est le cas par exemple de l'*Israel Innovation Authority strategy*⁷ ou le *Research, Innovation and Enterprise Plan*⁸ de Singapour).

Parfois, les préoccupations des Etats concernent explicitement l'évolution « culturelle » de la société (c'est le cas de NISA (*National Innovation & Science Agenda*⁹, en Australie, dont le cadre évaluatif s'appuie sur la mesure des évolutions culturelles¹⁰).

⁴ *Monographie « Gouvernance », n° 6*, dorénavant [Gouvernance], p. 5.

⁵ [Gouvernance], p. 6.

⁶ [Gouvernance], pp. 8 et 9.

⁷ Israël - *The Israel Innovation Authority (IIA) 2018-2022 Strategy* : [Gouvernance], p. 75.

⁸ Singapour - *Research, Innovation and Enterprise Plan* : [Gouvernance], p. 63.

⁹ Australie - *National Innovation & Science Agenda (NISA)* : [Gouvernance], page 54.

L'inclusion du thème « bioéconomie » vise à élargir l'échantillon des politiques « orientées mission ». La bioéconomie est d'emblée trans-sectorielle. Elle vise à tirer des ressources renouvelables (agriculture, forêts, animaux, micro-organismes) de quoi produire de la nourriture, des matériaux et de l'énergie¹¹.

L'étude de l'OCDE différencie ces initiatives « orientées mission » des « grands programmes d'antan », malgré leur ressemblance. Elle souligne la nécessité pour leur conduite d'un appui politique fort (ce qui a ses avantages et ses inconvénients), la pluridisciplinarité impliquée, la logique non linéaire (il ne s'agit pas de résultats de recherche ensuite transférés, l'accent est mis sur la diffusion et l'adoption des innovations, les changements comportementaux), l'importance de l'implication de la société civile et... les difficultés de gouvernance que l'ensemble induit.

Sans être « orientées mission », la plupart des initiatives retenues dans l'échantillon ont une « directionnalité » marquée, au-delà même des thèmes qui les caractérisent (65 sur 74). Le terme de directionnalité renvoie à l'explicitation de cibles dans les objectifs des initiatives. Dans les thématiques numériques et entreprises, par exemple, l'intelligence artificielle (IA) est la cible prépondérante (5/12), le secteur manufacturier reste le principal souci sectoriel (7 les 24 initiatives des thèmes « numériques » et « entreprises »), et les PME ou les start-ups sont directement les cibles de certaines initiatives (6/24)¹².

Il existe souvent un ciblage en termes de technologies (dans le numérique : Intelligence artificielle (IA), Internet des objets (IoT), réalité augmentée, blockchain essentiellement) qui vient croiser la dimension sectorielle (comme en Allemagne avec *The digital Hub Initiative*¹³ : santé, logistique, finance, assurance).

En matière de santé, on notera la préoccupation partout d'une médecine personnalisée (avec des plateformes génomiques) et l'accent mis sur certaines maladies (en particulier : résistance antimicrobienne, cancer, démence et maladies neurodégénératives, maladies cardio-vasculaires).

Il existe aussi parfois une sélection des technologies ou secteurs manufacturiers qui sont considérés comme des forces et atouts existants de l'économie du pays : c'est le cas du *Research, Innovation and Enterprise Plan* à Singapour, de *Produktion2030* en Suède¹⁴, de *Digital Catapult* au Royaume Uni, ou encore des *Smart industry field labs*¹⁵ aux Pays-Bas et de *MADE* au Danemark¹⁶. Le plus souvent, c'est la gouvernance même de l'initiative, parce qu'elle est dominée par l'industrie, qui oriente vers les secteurs et technologies qui dominent déjà l'économie du pays.

Cette « logique d'excellence », qui vise à soutenir ce qui représente le meilleur du pays, ne recouvre qu'imparfaitement celle qu'on retrouve dans les initiatives de type centres d'excellence dans la thématique ESR (Allemagne et Israël notamment). Mais elle est très présente du fait de la généralisation des procédures compétitives d'attribution des subventions.

2. Le critère d'excellence

En matière d'excellence de la recherche, les objectifs des centres d'excellence, des instituts de valorisation ou des centres de co-création se mélangent souvent, les initiatives les plus en aval ayant

¹⁰ Celles-ci étant considérées comme un des chaînons importants d'un schéma causal aboutissant à la croissance et à une modification en profondeur de la société (prise de risque, entrepreneuriat...) ([Gouvernance], page 57).

¹¹ *Monographie « Santé et Bioéconomie », n° 5*, dorénavant [Santé], pp. 3 et 14-21.

¹² On retrouve au sein d'un très grand nombre d'initiatives appartenant à toutes les thématiques des mesures spécifiques en faveur des PME, voire des initiatives qui leurs sont dédiées (dans la thématique ESR et valorisation, par exemple).

¹³ Allemagne - *The digital Hub Initiative : Monographie « Numérique », n° 1*, dorénavant [Numérique], p. 32.

¹⁴ Suède - *Produktion2030 : Monographie « Industrie et PME », n° 4*, dorénavant [Entreprises], p. 70.

¹⁵ Pays-Bas - *Smart industry field labs* : [Numérique], p. 41.

¹⁶ Danemark - *MADE* : [Entreprises], p. 58, et *MADE Digital* : [Numérique], p. 24.

des objectifs par exemple en termes de publications et de qualité de la recherche, celles les plus en amont étant parfois sélectionnées sur la base de critères d'impact socio-économique¹⁷.

Les moyens sont toujours les mêmes : des budgets significatifs et sur longue période attribués à des équipes de recherche à l'issue de procédures de sélection (le plus souvent par des jurys de pairs, parfois internationaux), mais le nombre d'élus est variable : pour *I-CORE*¹⁸, en Israël, il s'agit de 16 centres depuis 2011, pour la *stratégie d'excellence allemande*¹⁹, il s'agit de 57 clusters (sélectionnés en 2018).

Dès 2014, les deux tiers des pays de l'OCDE avaient mis en place des procédures concurrentielles visant à sélectionner des centres d'excellence. Ceux-ci ne concernent pas que les universités, et visent souvent des regroupements de laboratoires. En Allemagne *l'Excellence strategy* a deux volets, l'un *Clusters of excellence*, l'autre, plus récent, sur les universités, qui renforce les financements pour certaines de celles participant déjà à un cluster et qui vise à renforcer leur position à l'international.

La *REF (Research Excellence Framework)*²⁰ au Royaume-Uni prend l'excellence autrement : il s'agit d'un mécanisme qui alloue des budgets importants aux universités en fonction de leur performance en matière de recherche. Les budgets de la *REF* sont consacrés à une évaluation régulière (tous les 5/6 ans) de la recherche universitaire britannique. Depuis 2004, 20% de la note attribuée dépend d'évaluations socio-économiques et donc de la valorisation de la recherche, et non plus seulement de stricts critères de qualité académique de cette recherche.

Le financement de long terme de l'excellence²¹ est contrebalancé par des suivis serrés d'avancée vers les objectifs – même s'ils ne semblent pas toujours quantifiés – et par des évaluations de chaque centre au moment où se pose la question du renouvellement de ce financement.

Il ressort des travaux de l'OCDE deux réflexions sur le critère d'excellence. D'une part, il est indiqué que l'excellence est trop souvent mesurée avec des critères académiques jugés trop loin du marché. L'intégration le plus en amont possible d'entreprises dans les consortia serait une réponse à cette difficulté. L'intégration de la performance en termes de valorisation dans les critères d'évaluation de la recherche universitaire comme dans la *REF* britannique en serait une autre.

D'autre part, l'excellence serait trop souvent mesurée par l'existant et non par le potentiel de développement en termes d'excellence, donc avec le risque d'être sclérosante, et poserait des questions d'équité et de diversité²². Les réponses semblent se trouver dans l'articulation avec d'autres initiatives, soit plus inclusives (régions, genre, banlieues), soit recherchant vitalité et renouvellement. Dans ce second cas il s'agit de compléter les programmes sélectifs par des dispositifs spécifiques pour l'innovation radicale ou des pratiques disruptives ; dans le premier cas, il s'agit de les articuler à des programmes qui visent la diffusion et l'adoption de nouvelles technologies et savoirs de façon large ou dans certaines régions. Ainsi, les pays les plus décentralisés combinent souvent une logique d'excellence et une logique territoriale.

3. La question régionale

34 initiatives sur 74 présentent une dimension régionale. Celle-ci relève parfois de l'aménagement du territoire articulé à une politique d'innovation :

¹⁷ Monographie « Valorisation de la recherche publique », n° 3, dorénavant [ESR], pp. 3 et 4. Les initiatives de valorisation sont dans certains cas des sources de financement supplémentaires pour les universités (on observe parallèlement le souhait d'évaluer la recherche des universités *via* leur valorisation)

¹⁸ Israël - *Israel Centre for Research Excellence (I-CORE)* : [ESR], p. 36.

¹⁹ Allemagne - *Excellence strategy* : [ESR], p. 27.

²⁰ Royaume-Uni - *Research Excellence Framework (REF)* : [ESR], p. 53.

²¹ 2 M€ annuels pendant 6 ans en Israël, 3 à 10 M€ sur 7 ans en Allemagne. Avec renouvellement possible. La moyenne OCDE des initiatives d'excellence est de 6 ans.

²² [ESR], p. 6.

- Au niveau des objectifs eux-mêmes : objectif d'autosuffisance des régions de la *Finnish Bioeconomy Strategy*²³ ;
- Les pays nordiques au travers de leur initiative conjointe *Sustainable Urban Development and Smart Cities*²⁴ visent également des territoires soutenables ;
- Par des mesures préférentielles : par exemple, les taux de subvention maximaux sont plus élevés en Allemagne de l'Est dans le *Central Innovation Programme for SME (ZIM)*²⁵ allemand ; dans l'*Innovation labs programme*²⁶ israélien, la part financée des coûts d'installation de la multinationale sur le territoire est plus élevée sur les territoires périphériques (50% contre 33%) ;
- Dans le cas de l'*AI sector deal*²⁷ au Royaume-Uni, la couverture numérique des territoires est un des objectifs (c'est aussi au sein de cette initiative que se trouve le programme *TechCities*) ;
- La *Digital hub initiative* en Allemagne a choisi 12 villes thématiques pour les transformer en « hub » numériques.

Toutes les initiatives s'incarnant dans des localisations géographiques (la plupart des centres et instituts de recherche en particulier) ont bien sûr des impacts territoriaux. Ceux-ci sont sans doute parfois pris en considération dans la sélection, mais il semble que ce soit loin d'être toujours le cas. A titre d'exemple, les *Campus de recherche*²⁸ allemands ne semblent pas avoir été choisis explicitement sur ce critère, mais plutôt sur la préexistence d'un institut de recherche thématique, qui doit être membre du consortium, et les collectivités territoriales ne sont pas membres du consortium.

Dans d'autres initiatives en revanche, les régions sont directement impliquées : en Australie par exemple, pour le *Smart cities and suburbs plan*²⁹, les collectivités territoriales doivent être les porteurs de projet. C'est également le cas pour le *Smart Cities and Communities lighthouse project*³⁰ d'*Horizon 2020* où les candidats doivent être un ensemble de villes européennes. Plus généralement, les autres initiatives de type *Smart cities*, ont des dimensions territoriales marquées : *Witty cities*³¹ en Finlande, *Viable cities*³² en Suède, *Cities of the future*³³ en Allemagne. A noter pour cette dernière qui fonctionne par vagues d'appels à projets thématiques, le thème des « nouvelles formes de gouvernance municipales ». Pour *Viable cities*, l'étendue des TRL couverts (préétudes, recherches, jusqu'à la démonstration) impose un suivi assez complexe à *Vinnova* (l'agence pour l'innovation suédoise). Sur un autre thème, il convient également de citer *Energiewende*³⁴ qui est une initiative conjointe de l'Etat allemand et des 16 Länder pour repenser la politique énergétique de l'Allemagne et accompagner la sortie du nucléaire.

Parfois, les régions sont surtout présentes en co-financement. C'est le cas au Canada pour les *TAC (Technology Access Centres)*³⁵ où, par exemple, le Québec est financeur des centres sur son territoire.

Dans le *Valorisation programme*³⁶ néerlandais, les collectivités territoriales sont membres des consortia et les projets sont adaptés à leurs besoins spécifiques. L'étude OCDE indique que

²³ Finlande - *Finnish Bioeconomy Strategy* : [Santé], p. 43.

²⁴ Pays nordiques - *Sustainable Urban Development and Smart Cities : Monographie « Développement durable », n° 2*, dorénavant [DevDurable], p. 55.

²⁵ Allemagne - *ZIM* : [Entreprises], p. 26.

²⁶ Israël - *Innovation labs programme* : [Entreprises], p. 46.

²⁷ Royaume-Uni - *AI Sector Deal* : [Numérique], p. 51.

²⁸ Allemagne - *Research Campus* : [ESR], p. 34.

²⁹ Australie - *Smart cities and suburbs plan* : [DevDurable], p. 36.

³⁰ Union européenne - *Smart Cities and Communities lighthouse project* : [DevDurable], p. 46.

³¹ Finlande - *Witty cities* : [DevDurable], p. 49.

³² Suède - *Viable cities* : [DevDurable], p. 57.

³³ Allemagne - *Cities of the future* : [DevDurable], p. 52.

³⁴ Allemagne - *Energiewende* : [DevDurable], p. 19.

³⁵ Canada - *TAC (Technology Access Centres)* : [ESR], p. 23.

³⁶ Pays-Bas - *Valorisation programme* : [ESR], p. 39.

l'approche régionale de ces deux dernières initiatives semble faciliter leur implantation et permet de prendre en compte les priorités de chaque région³⁷.

Toujours au Pays-Bas, dans le cadre de *The position of BioEconomy in the Netherlands*³⁸ qui s'appuie sur la constitution de partenariats public-privé, on constate que la plupart ont des assises et des objectifs régionaux. 18 des 25 centres de compétences créés par l'initiative *PME 4.0*³⁹ en Allemagne sont également explicitement régionaux.

Parfois, les initiatives régionales et nationales se font en parallèle. C'est le cas en Allemagne pour la *National Research Strategy BioEconomy 2030*⁴⁰; compte tenu de l'avancée déjà importante de certains Länder sur le thème, des instances de coordination ont été mises en place.

Enfin, certaines initiatives sont d'emblée le fait d'un territoire. C'est le cas de l'initiative *New York State Nanotechnology Cluster* de l'Etat de New-York⁴¹.

4. La question internationale

Elle apparaît sous différents angles dans 50 initiatives sur 74.

Elle peut être au cœur de l'initiative :

- Avec des stratégies d'aides à l'internationalisation : le programme *Witty Cities* en Finlande est très tourné vers la réplication à l'international dans une logique économique ; l'appel à projet de 2016 de *Cities of the future* en Allemagne avait pour thème le marketing en vue de l'internationalisation ; quatre des *Viable cities* suédoises sont des projets explicitement tournés vers la réplication internationale. Un volet « promotion à l'international » est également prévu dans l'initiative *AI sector deal* du Royaume-Uni. Pour *Produktion2030* en Suède, il prend la forme d'études de marché internationales et d'assistance pour répondre aux appels d'offres européens. De son côté, le *Plan pour l'Innovation et les Compétences*⁴² canadien a prévu un « service des délégués nationaux » pour accompagner les entreprises à l'international. *The Israel Innovation Authority (IIA) 2018-2022 Strategy* prévoit pour sa part des subventions à l'internationalisation de 120 K€ par entreprise.
- Avec des stratégies d'aide à la coopération en matière de recherche et à la diffusion internationale : *Smart Cities and Communities lighthouse project* d'*Horizon2020*, par exemple ou l'initiative des pays nordiques *Sustainable Urban Development and Smart Cities*. Le volet « coordination internationale » est également explicite dans la *National Research Strategy BioEconomy 2030* de l'Allemagne ou de la *BIT (BioEconomy in Italy)*⁴³ qui pour sa part travaille autant son articulation à l'OCDE que celle à l'Europe. A noter la coopération avec la France pour *AI Made in Germany*⁴⁴ et pour la *Pan-Canadian AI Strategy*⁴⁵ (avec le CNRS). *MADE* (Danemark) a noué des liens avec les initiatives *PME 4.0* en Allemagne et *Smart industry field labs* aux Pays-Bas. Parfois les coopérations se font au niveau des instituts de recherche et non au niveau de l'initiative elle-même. Le portail international d'*AI Innovation of Sweden*⁴⁶ et les collaborations internationales de recherche de *Data61*⁴⁷ en Australie favorisent de telles coopérations.

³⁷ [Gouvernance], p. 10.

³⁸ Pays-Bas - *The position of BioEconomy in the Netherlands* : [Santé], p. 51.

³⁹ Allemagne - *SME (Mittelstand) 4.0 Competence Centers* : [Santé], p. 51.

⁴⁰ Allemagne - *National Research Strategy BioEconomy* : [Santé], p. 45.

⁴¹ Etats-Unis - *New York State Nanotechnology Cluster* : [Entreprises], p. 53.

⁴² Canada - *Plan pour l'Innovation et les Compétences* : [Gouvernance], p. 45.

⁴³ Italie - *BIT (BioEconomy in Italy)* : [Santé], p. 49.

⁴⁴ Allemagne - *AI Made in Germany strategy* : [Numérique], p. 35.

⁴⁵ Canada - *Pan-Canadian AI Strategy* : [Numérique], p. 21.

⁴⁶ Suède - *AI Innovation of Sweden* : [Numérique], p. 44.

- En matière de coopération, dans une moindre mesure, on peut citer les appels à projets de certaines initiatives qui valorisent la présence de partenaires étrangers, comme en Autriche avec *Cities of tomorrow*⁴⁸. En Norvège, dans de tout autres domaines, *FORNY 2020*⁴⁹ valorise dorénavant les coopérations internationales dans ses sélections et recherche les projets offrant de belles perspectives à l'international tandis qu'*Energy21*⁵⁰ promeut activement les collaborations au sein des programme de l'Union européenne (et participe au Comité de pilotage de l'*EU Strategic Energy technology Plan – the SET Plan*).
- Le cas très original de l'*Innovation labs programme* israélien incite les multinationales à s'implanter en Israël afin de combler certaines failles de marché ou d'accélérer certains développements sectoriels ou thématiques.

Parfois, la dimension internationale paraît plus annexe :

- L'ouverture à des entreprises étrangères dans les consortia : les *Digital hubs* en Allemagne encouragent les coopérations avec des firmes étrangères, comme Hewlett Packard, ou le partenariat avec Microsoft du *Digital Catapult centre*⁵¹ au Royaume-Uni, ou encore les *CDG*⁵² en Autriche qui peuvent voir l'un des deux partenaires (entreprise ou université) être étranger. On peut également noter la présence de partenaires étrangers dans les instituts de l'*Industry-University Cooperative Research Centres programme* des Etats-Unis⁵³, les *Campus de recherche*⁵⁴ allemands, qui incluent de nombreuses filiales de groupes étrangers dans leurs consortia, ou encore l'initiative néerlandaise *The position of BioEconomy in the Netherlands* qui a sélectionné deux consortia avec des partenaires étrangers.
- La présence d'un volet dédié aux firmes étrangères : dans le cas des *TAC* canadiens, par exemple, celles-ci peuvent bénéficier des services et ressources mis à disposition de l'économie nationale ; il existe même une assistance dédiée aux firmes étrangères voulant s'implanter (« *soft-landing* » services).
- Enfin, on peut citer l'ouverture du fonds d'investissement irlandais *NDRC*⁵⁵ à des investisseurs étrangers comme l'*Oman technology fund*, ou le dernier fonds de *Fraunhofer Venture*⁵⁶ (le *Fraunhofer Tech Transfer Fund*, co-financé par le programme *InnovFin* de la Commission européenne et en coopération avec l'*EIF - European Investment Fund*).
- L'attractivité des chercheurs étrangers est souvent un volet des programmes d'excellence, mais il l'est également dans des programmes plus larges (le *National Innovation & Science Agenda (NISA)* en Australie par exemple).
- Souvent, les initiatives ont un volet d'accompagnement des chercheurs ou des entreprises pour mieux candidater aux programmes européens (*Produktion2030* en Suède, ou le *Long-term plan for research and higher education*⁵⁷ en Norvège, par exemple).
- Notons enfin l'enjeu identifié par la *Finnish Bioeconomy Strategy* ou le *SIP* japonais⁵⁸, qui travaillent à la normalisation internationale sur leurs thèmes respectifs.

⁴⁷ Australie - *CISRO's Data61* : [Numérique], p. 15.

⁴⁸ Autriche - *Cities of tomorrow* : [DevDurable], p. 39.

⁴⁹ Norvège - *FORNY 2020* : [ESR], p. 42.

⁵⁰ Norvège - *Energy21* : [DevDurable], p. 27.

⁵¹ Royaume-Uni - *Digital Catapult* : [Numérique], p. 47. Voir également le *High Value Manufacturing Catapult* : [Entreprises], p. 34.

⁵² Autriche - *Christian Doppler Research Association (CDG)* : [ESR], p. 19.

⁵³ Etats-Unis - *Industry-University Cooperative Research Centres programme (IUCRC)* : [ESR], p. 56.

⁵⁴ Allemagne - *Research Campus* : [ESR], p. 33.

⁵⁵ Irlande - *The National Digital Research Centre (NDRC)* : [Numérique], p. 38.

⁵⁶ Allemagne - *Fraunhofer Venture* : [ESR], p. 30.

⁵⁷ Norvège - *Long-term plan for research and higher education* : [Gouvernance], p. 50.

⁵⁸ Japon - *Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP)* : [Gouvernance], p. 40.

Parfois, le thème de l'initiative induit les coopérations internationales : c'est le cas de V2C2⁵⁹ en Autriche, pays qui est un assembleur de l'industrie automobile, en nécessaire ouverture à ses partenaires constructeurs d'autres pays. Dans une moindre mesure, c'est le cas du *Nanotechnology cluster* de l'Etat de NY ; certes *IBM* et *AMD* sont américaines mais certains fournisseurs sont étrangers et difficilement contournables. Le financement a été également ouvert à des fonds étrangers (*Abu Dhabi Fund*, par exemple).

Pour finir sur la question internationale, la stratégie la plus engagée en la matière est sans doute celle de la *NEDO*⁶⁰, au Japon, qui finance des démonstrateurs d'énergie verte, avec 6 bureaux à l'étranger et 35 projets dans 21 pays.

5. Autres objectifs et critères des initiatives étudiées

Les questions sociales et sociétales sont explicitement présentes dans certaines initiatives concernant l'IA⁶¹ : c'est le cas de l'*EU Strategy for AI*⁶² de l'Union européenne, ou de l'*AI Made in Germany strategy*, avec son observatoire de l'AI. La stratégie canadienne s'est également emparée du sujet de l'éthique (*Pan-Canadian AI strategy*). La stratégie britannique, l'*AI sector Deal*, avec son *Centre for data ethics* et les *data trusts*, est également très active sur ces questions.

L'OCDE souligne également les efforts en France, en Allemagne et au Royaume-Uni pour que ces stratégies soient inclusives. Néanmoins, les termes de cohésion sociale ou de cohésion territoriale sont absents des monographies et le caractère inclusif vise le plus souvent à accroître la part des femmes, et parfois des catégories défavorisées, dans l'ensemble des ingénieurs ou des entrepreneurs. De même, la notion de risque ne concerne que les initiatives climatiques (assez peu, puisque ne sont recensées que des stratégies d'innovation) et surtout le partage du risque d'entreprendre ou d'investir entre l'Etat et les entreprises.

Comme nous le verrons plus loin (partie sur les instruments), l'action publique, lorsqu'elle vise à intervenir sur le capital humain, conserve le plus souvent *in fine* un objectif de croissance économique (*Plan pour l'Innovation et les Compétences* au Canada, par exemple).

B. L'horizon et l'ampleur

L'OCDE relève que la durée des programmes est le plus souvent entre 4 et 6 ans, mais qu'il existe un certain nombre d'initiatives pérennes.⁶³

Parmi les 74 initiatives, 30 n'indiquent pas de date de fin au programme (certaines, comme le *National Bioeconomy Blueprint*⁶⁴ aux Etats-Unis, relèvent d'ailleurs d'un Livre blanc plus que d'un programme effectif). Par ailleurs, la durée de l'initiative et celle des projets financés peuvent différer sensiblement. Un des points importants, et nous y reviendrons dans la partie qui analyse les modalités de décentralisation de l'action publique, est la période pendant laquelle vont être versées des subventions forfaitaires, « en bloc » (que ce bénéfice ait été initialement gagné sur appel à projets ou non).

⁵⁹ Autriche - *Virtual Vehicle Competence Centre (V2C2, l'un des Competence Centre for Excellent Technology (COMET))* : [Entreprises], p. 42.

⁶⁰ Japon - *The New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)* : [DevDurable], p. 33.

⁶¹ Pour mémoire, la France a également un comité international sur ces questions, sur le modèle de l'*International Panel of Climate Change*.

⁶² Union européenne - *EU Strategy for AI* : [Numérique], p. 28.

⁶³ [Gouvernance], p. 15.

⁶⁴ Etats-Unis - *National Bioeconomy Blueprint* : [Santé], p. 58.

L'hétérogénéité est encore plus grande en matière d'ampleur financière de ces initiatives : de 600 K€ annuels pour *Platform Industry 4.0*⁶⁵ en Autriche à plusieurs milliards d'euros annuels (1,9 Md€ pour le *SBIR*⁶⁶ aux Etats-Unis, 2,5 Md€ pour le *Research, Innovation and Enterprise Plan* à Singapour, 5,8 M€ pour *Energiewende* en Allemagne, 7,8 Md€ pour *l'UK Research and Innovation*⁶⁷ au Royaume-Uni, 10,1 Md€ pour le *Fourth Science and Technology Basic Plan* en Corée du sud⁶⁸, 11,3 Md€ pour *Horizon2020*⁶⁹, 14,7 Md€ pour la *New High-Tech Strategy*⁷⁰ en Allemagne). La dispersion est comparable quand on mesure en pourcentage de la dépense publique de R&D⁷¹.

Si on observe l'échantillon des monographies par thème⁷², on observe que les initiatives du numérique sont majoritairement en-dessous de 20 M€, celles pour la valorisation entre 7 et 30 M€, alors que « l'excellence » est plutôt au-delà des 100 M€, le développement durable présente aussi une dualité, entre des initiatives de quelques dizaines de millions d'euros dans le domaine de la mobilité, contre plusieurs milliards dans l'énergie. Du côté des entreprises, les budgets varient de 3,5 M€ pour *MADE* au Danemark jusqu'à 2 Mds pour le *SBIR* aux États-Unis. Pour la santé, les budgets dépassent les 100 M€ annuels. Les programmes retenus pour étudier la gouvernance dépassent pour la plupart le milliard d'euros annuel mais certains sont plus modestes. Ces chiffres rappellent ceux du PIA, si l'on exclut de l'échantillon les initiatives les moins coûteuses de chaque thème.

Cette hétérogénéité provient de la nature de ces différentes initiatives, mais comme le souligne l'OCDE, et comme nous le verrons plus loin « même dans cette catégorie [les stratégies nationales] il existe des programmes avec des budgets inférieurs de deux ordres de grandeur (100 fois plus petits) [à la *High Tech Strategy* allemande par exemple], comme par exemple le *SIP* japonais à 300 millions d'euros annuels, qui fait un effet de levier avec des partenariats avec l'industrie. »⁷³

C. Transformation, démonstration, collaboration

56 initiatives sur 74 peuvent être qualifiées facilement de « transformantes », au sens où elles sont à l'origine de la création d'objets dédiés, ou parce qu'elles explicitent dans leur objectif des complements durables de failles de marché.

Les « objets » ou « acteurs » créés sont des centres de valorisation ou des instituts de R&D, comme nos SATT, IHU, IRT et ITE (les *Catapults* au Royaume-Uni, les *COMET* en Autriche, les *AHRTCs*⁷⁴ en Australie, les *DZG*⁷⁵ en Allemagne, les *BRCs*⁷⁶ au Royaume-Uni, les *IHCRCs* aux Etats-Unis...). Parfois le modèle s'éloigne de celui du PIA, avec les *TAC* au Canada ou la formule des *Campus de recherche* allemands. Plus radicalement différents, on trouve comme « objets » certaines associations dotées de budgets significatifs (le *MADE* Danois, par exemple ou l'association *Christian Doppler Research* à l'origine des centres *CDG*).

⁶⁵ Autriche - *Platform Industry 4.0* : [Numérique], p. 18.

⁶⁶ Etats-Unis - *Small Business Innovation Research (SBIR) programme* : [Entreprises], p. 38.

⁶⁷ Royaume-Uni - *UK Research and Innovation* : [Gouvernance], p. 66.

⁶⁸ Corée du sud - *Fourth Science and Technology Basic Plan* : [Gouvernance], p. 59.

⁶⁹ Union européenne – *Horizon2020* : [Gouvernance], p. 29.

⁷⁰ Allemagne - *New High-Tech Strategy* : [Gouvernance], p. 34.

⁷¹ [Gouvernance], p. 13.

⁷² « L'échantillon des initiatives étudiées dans les monographies se focalise davantage sur les initiatives à grand budget (100-500 millions d'euros annuels et plus de 500 millions d'euros annuels), notamment dans le domaine de la gouvernance, de l'innovation en entreprise, de la santé, ainsi que dans le domaine d'excellence de la recherche. On remarque aussi une sous-représentation d'initiatives à petit budget (moins de 5 millions d'euros annuels), et une sur-représentation d'initiatives moyennes (entre 5 et 20 millions d'euros annuels), notamment dans le domaine du numérique, du développement durable (villes intelligentes), et la valorisation de la recherche ». [Gouvernance], p. 13.

⁷³ [OCDE(6)], p. 24.

⁷⁴ Australie - *Advanced health research and Translation Centres (AHRTCs)* : [Santé], p. 22.

⁷⁵ Allemagne - *German Centres of Health Research (DZG)* : [Santé], p. 28.

⁷⁶ Royaume-Uni - *Biomedical Research Centres (BRCs)* : [Santé], p. 31.

Du côté des fonds d'investissement, trois initiatives sont dans l'étude : le *Fraunhofer Venture* en Allemagne, le *NDRC* en Irlande et le *High-tech start-up Fund (HTGF)*⁷⁷ en Allemagne. Les deux premiers comblent de fait les failles de l'amorçage et sont installés pour une durée indéfinie, le troisième en est à sa troisième levée pour 6 ans. L'analyse proposée par l'OCDE laisse penser que la transformation du secteur du *private equity* allemand n'aura pas à cet horizon été achevé.

Bien sûr, les soutiens à l'émergence de nouveaux secteurs (IA, bioéconomie) peuvent être considérés comme structurants pour l'économie, mais d'autres actions transformantes sont à l'œuvre, comme celles qui visent les changements de pratiques liés à la co-création, ou plus généralement ce qu'on appelle aujourd'hui l'*open innovation*, ainsi que les mesures qui visent la formation initiale ou continue de la force de travail (voir la partie sur les instruments) et l'accompagnement des chercheurs et des entrepreneurs.

Enfin, certaines initiatives intègrent en leur sein des éléments réglementaires et législatifs, ou des travaux sur la normalisation ou la mise en place de standards : 16 sur 74 initiatives, comme *Energiewende* ou les initiatives en matière de bioéconomie, mais aussi l'*AI Sector Deal* au Royaume-Uni (réforme de l'éducation), *Industry 4.0*⁷⁸ en Allemagne (qui émet des recommandations en termes de normes et de règlements), la *New High Tech Strategy* allemande (qui articule le fiscal, le réglementaire et le financement), le *SIP* japonais (mesures de déréglementation, standards internationaux), le *Plan pour l'Innovation et les Compétences* au Canada ou le *NISA* au Japon (mesures pour l'apprentissage du code informatique à l'école, formations...) ou encore le *Fourth Science and Technology Basic Plan* coréen.

21 initiatives sur 74 font état de financement de démonstrateurs. Au Royaume-Uni, l'*AI sector deal* est trop limité (1,1 M€ annuel) pour qu'il s'agisse du cœur du dispositif, même si l'effet de levier demandé est de 200%. Il s'agit plus d'une logique de promotion. Le *Digital Catapult centre* britannique est mieux doté (23 M€ annuel), mais reste dans une logique d'accompagnement plus que de financement de démonstrateurs. *Cities of tomorrow*, en Autriche, avec 6 à 10 M€ annuels, a une vraie logique de démonstration mais dans un cadre moins industriel. *Witty Cities* (14 M€ annuels) pour sa part vise d'emblée l'internationalisation comme nous l'avons déjà signalé.

MADE (et *MADE Digital*) au Danemark et *Produktion2030* en Suède sont mieux équipés pour financer de tels projets, avec 50 M€ annuels de budget ; les tailles unitaires sont néanmoins très petites et se limitent aux PME : pour *MADE*, par exemple, les projets dits de démonstration se font sur 8 mois et avec une subvention de 12,25K€, ce qui ne correspond pas réellement au modèle retenu en France par le PIA.

Deux projets de bioéconomie, la *Finnish Bioeconomy Strategy* en Finlande et la *National Research Strategy BioEconomy 2030* en Allemagne, avec respectivement 110 M€ et 342 M€ présentent des dispositifs qui permettent un réel accompagnement financier à la démonstration, mais ce sont des initiatives très transversales qui consacrent ces budgets à de nombreux autres types de projets et nous ne disposons pas d'informations plus précises.

*The Sustainable Development Technology Canada Fund (SDTC)*⁷⁹ au Canada vise également des projets de démonstration. Avec des consortia de 4 partenaires environ en moyenne, 38 M€ de budget annuel et 280% de levier constaté, il a financé 341 projets (1,7 M par projet en moyenne) de TRL entre 3 et 7 depuis sa création. Les trois quarts des projets ont progressé vers ou fait la démonstration, mais un tiers seulement est passé sur le marché par manque de financements externes complémentaires. L'*Innovative Medicine Initiative*⁸⁰ et l'*EU Strategy for AI*, deux initiatives de l'Union européenne financent, respectivement dans le secteur de la santé et en matière

⁷⁷ Allemagne - *High-tech start-up Fund (HTGF)* : [Entreprises], p. 30.

⁷⁸ Allemagne : *Industry 4.0* : [Entreprises], p. 62.

⁷⁹ Canada - *The Sustainable Development Technology Canada Fund (SDTC)* : [DevDurable], p. 24.

⁸⁰ Union européenne - *Innovative Medicine Initiative* : [Santé], p. 25.

d'Intelligence artificielle, des projets de la recherche à l'industrialisation, avec des budgets annuels respectivement de 470 M€ et 1 Md€.

C'est au Japon, avec *the New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)* et 1,3 Md€ de budget annuel, que l'on trouve l'initiative la plus centrée sur la démonstration, avec des subventions unitaires d'une quinzaine de millions d'euros.

Sur la question du collaboratif, qui prend parfois la forme nouvelle « d'open-innovation », l'OCDE souligne le « renforcement des liens entre la recherche publique et le secteur privé. Une plus grande collaboration public-privé dans la R&D est fortement encouragée, que ce soit par des approches de commercialisation des résultats de la recherche publique, le transfert de technologie, l'innovation ouverte ou encore par l'implication simultanée de la société civile. Ceci est une tendance lourde, observée dans tous les cas étudiés. »⁸¹

Sur les 74 initiatives, 61 présentent un volet ou sont centrées sur cette dimension collaborative entre public et privé⁸². Néanmoins, la taille des consortia recherchés est très variable. La tendance est à la co-crédation, créations de laboratoires joints, souvent territorialement incarnés. L'OCDE observe d'autres évolutions profondes de ces pratiques collaboratives (cf. *infra* troisième partie sur les « instruments »).

D. Innovation radicale ou « de rupture »

« Pour répondre aux priorités des programmes, des dispositifs particuliers en faveur des innovations de rupture sont souvent présents. »⁸³ Cependant, sur 74 initiatives, 28 seulement présentent des éléments intéressants en matière d'innovation de rupture.

De plus, la plupart du temps, les dispositifs se bornent à y encourager les entreprises (*Data61* en Australie par exemple), et à espérer des résultats disruptifs car ils financent des entreprises risquées et des projets pré-commerciaux. D'autres voient dans l'organisation et le management très « start-up » de l'initiative un levier pour obtenir de l'innovation radicale (les *Digital Hubs* en Allemagne), toute en mettant à disposition des infrastructures mutualisées de développement et de test (*Digital Catapult*, par exemple⁸⁴). La stratégie suédoise dans *l'AI Innovation of Sweden* consiste quant à elle à mettre à disposition des bases de données. Sans être toujours citée en référence à l'innovation radicale, on retrouve cette dimension de conception, constitution et d'ouverture des entrepôts de données comme une des stratégies clefs permettant la valorisation des avancées en IA en donnant l'accès à moindre coût à des projets disruptifs.

Certains pays sont plus explicites parce que le caractère disruptif est dans les critères de sélection des projets (Australie pour le *Smart cities and suburbs plan*, ou *l'I-CORE* israélien). Les centres de *l'IUCRC* aux Etats-Unis travaillent également spécifiquement le point.

Parfois, un programme spécifique existe, avec un budget dédié : *IMPACT*⁸⁵ au Japon, ou dans *l'UKRI*⁸⁶ du Royaume-Uni, ou encore à Singapour avec *l'Investigatorship*⁸⁷ ou le programme *DEFI* au

⁸¹ [Gouvernance], p. 24.

⁸² Et trois de plus visent la collaboration entre partenaires académiques.

⁸³ [OCDE(6)], pp. 9 et 10.

⁸⁴ En particulier, ils mettent à disposition dans leur volet un studio de création pour la réalité augmentée et le développement de jeux et tout un dispositif « things connected » avec un réseau permettant de tester des développements en IoT.

⁸⁵ *Impulsing Paradigm Change through Disruptive Technologies Programme*, doté d'un budget de 450 M€. Non étudié dans les monographies, cité dans *SIP*.

⁸⁶ *Innovate UK* (une des agences faisant partie de *UKRI*) dédie un budget de 22,5 M€ aux innovations de rupture à travers ses « Smart Grants ».

Canada⁸⁸). *Vinnova*⁸⁹ en Suède propose un programme intitulé « Idées avant-gardistes de développement industriel durable » qui finance des études de faisabilité pour des idées de rupture. Le *Pilote pour un Conseil Européen*, programme d'*Horizon 2020*, a pour objectif de soutenir les innovateurs de classe exceptionnelle, start-ups, PME et chercheurs qui ont des idées radicalement différentes et qui promeuvent des innovations de rupture, à haut risque et avec un fort potentiel à s'exporter. Le *UK Academic Health Science Networks (AHSNs)*⁹⁰ soutien des innovations de rupture en les sélectionnant et en offrant la diffusion à l'ensemble du pays.

Enfin, dans le cadre de la *New High Tech Strategy*, l'Allemagne a pour sa part créé cette année une agence dédiée, l'Agence pour l'innovation de rupture pour les applications civiles (budget de 1 Md sur 10 ans, 150 M les premières années, inspirée de la *DARPA* américaine⁹¹).

E. Quelques leçons sur les caractéristiques générales des initiatives

La nouveauté de ces dernières années en matière de politiques d'innovation est leur intégration dans des initiatives « orientées mission ». Après les défaillances de marché et les défaillances du système d'innovation, les pays sont en effet confrontés à présent à des défaillances de transition qui réclament des initiatives recourant à une large palette d'instruments pour répondre au mieux aux défis sociétaux.

L'approche « orientée mission » se veut systémique, intègre des éléments concernant la demande, le réglementaire, éventuellement le fiscal et vise des changements comportementaux et de nouveaux modèles économiques. Elle nécessite un pilotage transversal. Cette logique « systémique » n'a jamais été explicitée dans le PIA, malgré la diversité de ses thèmes d'intervention, ce qui a entraîné l'absence d'un véritable pilotage transversal sur objectif. On note que le GPI, *a priori* mieux construit dans cette logique, reste également en deçà de cette approche (par exemple, en ne reprenant dans certaines initiatives qu'une partie de la politique publique associée : rénovation des routes, des logements...).

De fait, les initiatives transversales visant les failles de marché et les failles de système présentent également une forme de directionnalité : l'IA, l'IoT, la réalité augmentée, les nanotechnologies, la bioéconomie, les biotechnologies, certaines maladies dans la santé, la santé personnalisée (génomique). Parfois cette directionnalité thématique est croisée avec des priorités sectorielles⁹². Parfois la même technologie sert plusieurs objectifs (AI pour le climat, la santé, l'administration...). Cette directionnalité est soit le fait d'*a priori* nationaux, dans l'esprit des initiatives orientées mission (ce sont les « sujets de demain »), soit le fait d'une logique économique, notamment de renforcement de la compétitivité du pays ; il s'agit alors de renforcer les points forts des économies nationales. On observe dans les deux cas une forte implication de la société civile, et souvent de l'industrie, dans ces choix directionnels. C'est de fait le cas dans les instituts ou centres collaboratifs lorsque le pilotage en est largement assuré par les entreprises, cas fréquent dans les initiatives étudiées, moins fréquent dans le PIA.

⁸⁷ Au sein du *Research, Innovation and Enterprise Plan* : jusqu'à 2 M€ sur cinq ans qui permettent aux chercheurs à mi-carrière de poursuivre des recherches novatrices et à haut risque et de devenir des leaders scientifiques.

⁸⁸ Au sein du *Plan pour l'Innovation et les Compétences*, doté de 150 millions de dollars canadiens (Canada - *Plan pour l'Innovation et les Compétences* : [Gouvernance], p. 45.

⁸⁹ Suède – *Vinnova* : [Gouvernance], p. 79.

⁹⁰ Royaume-Uni - *UK Academic Health Science Networks (AHSNs)*, programme de l'initiative *Biomedical Research Centres (BRCs)* : [Santé], p. 32.

⁹¹ La Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) est une agence du département de la Défense des États-Unis chargée de la R&D des nouvelles technologies destinées à un usage militaire. Elle est à l'origine de l'internet et des interfaces graphiques des systèmes informatiques qui ont modifié un grand nombre de nos usages. Elle est réputée être particulièrement efficace pour identifier et soutenir des innovations radicales.

⁹² Dans le domaine de la valorisation, on observe également une focalisation croissante sur les entrepreneurs et les PME (comme clients et comme *spin-offs*).

L'OCDE souligne néanmoins le risque d'une vision trop court-termiste si ce sont les parties prenantes qui fixent les priorités (l'industrie partie prenante reproduit mécaniquement les secteurs dominants du moment, et ouvre moins la porte au futur). Les pays où l'on trouve ce type d'organisation dominée par l'industrie disposent également d'initiatives plus orientées recherche, initiatives critiquées par ailleurs pour leurs développements trop éloignés du marché. La bonne articulation des deux reste à inventer. Un pilotage reposant sur de fréquentes évaluations peut éviter aux visions dites « de long terme » de s'égarer.

On observe dans l'échantillon des horizons parfois plus courts que le PIA, mais la plupart des initiatives sont renouvelées dans le temps. Un assez grand nombre d'entre elles suivent le tempo politique, et la plupart semble réussir à articuler des horizons longs et ce tempo. C'est souvent le cas des initiatives orientées mission qui reposent sur un accord large et transpartisan : il peut s'agir de développement durable, de bioéconomie, mais aussi de transformation du pays vers l'idée de « smart nation ».

En matière d'ampleur, l'hétérogénéité de l'échantillon ne permet pas réellement de tirer de leçons autres que celle indiquée par l'étude de l'OCDE : en matière de stratégies nationales, il existe des écarts de taille entre programmes de plusieurs ordres de grandeur dont une part s'explique par l'organisation retenue et les effets de leviers apportés par le secteur privé qu'elle induit.

Sur le thème de l'excellence, nous avons noté deux réflexions formulées par l'OCDE : le risque d'éloignement des préoccupations de marché et le risque d'absence d'équité et de diversité sociales et régionales (avec les effets contreproductifs sur l'économie et sur l'innovation qu'elle produit). Les réponses sont diverses. Il s'agit, en ce qui concerne la première préoccupation, de l'intégration le plus en amont possible d'entreprises dans les consortia et l'intégration de la performance en termes de valorisation dans les critères d'évaluation de la recherche universitaire. Pour la seconde, la réponse consiste en la mise en place en parallèle d'initiatives visant à diffuser des savoirs, des pratiques ou encore des technologies ainsi que l'articulation régionale des politiques et enfin la mise en place de programmes visant activement la nouveauté et le disruptif.

Les innovations de rupture sont en effet souvent citées, mais restent plutôt espérées que suscitées, comme dans le cas du PIA. Il apparaît néanmoins que l'idée d'innovation radicale n'a pas été partout abandonnée et qu'il est possible de se donner les moyens de la favoriser comme différents exemples le montrent.

Notons également que de nombreuses initiatives d'innovation intègrent les dimensions éthique et inclusion, le plus souvent dans le cadre d'initiatives orientées mission, mais très souvent aussi dans le numérique.

Le collaboratif reste un principe essentiel, mais l'OCDE fait état de profondes évolutions des pratiques. La tendance est à la co-création, créations de laboratoires joints, souvent territorialement incarnés. L'OCDE constate également que les projets collaboratifs qui marchent le mieux sont ceux qui s'appuient sur des collaborations existantes... Et qu'elles perdurent au-delà du financement public. Bref, que la création d'un écosystème prend du temps et est coûteux.

La mutualisation d'infrastructures et notamment de bases de données est d'ailleurs encore plus à l'ordre du jour que le collaboratif traditionnel par AAP. Il s'agit d'infrastructures de recherche autant que d'infrastructures de test ou de développement. L'*open innovation* s'appuie sur des outils nouveaux mais aussi plus simplement sur des bases de données mutualisées.

La volonté de combler la faille de marché de l'amorçage ambitionne parfois une transformation définitive du secteur du *private equity*, mais il semble que cet objectif soit très ambitieux, et on observe plutôt la mise en place dans la durée de dispositifs fonctionnant à l'aide de fonds publics (voir plus loin néanmoins pour un approfondissement de ce point). Les failles de système sont pour leur part palliées par l'installation de nouveaux « objets » visant au transfert de la recherche publique. Les stratégies adoptées, nous y reviendrons également, sont très différentes les unes des autres et certaines pourraient être sources d'inspiration pour les investissements d'avenir français.

En matière de démonstrateurs, il existe des initiatives assez proches de celles du PIA. Nombreuses sont celles néanmoins qui interviennent de façon plus légère en terme de financement unitaire.

Le régional et l'international sont beaucoup plus présents dans l'échantillon que dans le PIA. Si l'on retrouve quelques points communs (attractivité des talents notamment), la palette d'objectifs et de dispositifs étudiés peuvent là encore apporter des idées pour articuler la recherche de l'excellence et la dimension régionale, pour tirer parti de l'international y compris dans des secteurs stratégiques.

Gouvernance et niveau de décentralisation

A. La vision stratégique

« Différents types d'institutions sont en charge de définir les stratégies nationales de science et d'innovation. Dans 32% des pays de l'OCDE, un seul ministère décide des priorités nationales en science et innovation, avec des ministères spécifiques pour la recherche et l'innovation dans 18% des cas. Lorsqu'un seul ministère est responsable de l'élaboration des politiques en science et innovation, il arrive souvent que ce ministère collabore avec d'autres ministères. C'est le cas de la Norvège, où le Ministère pour l'Education et la Recherche a été responsable de l'élaboration du *Long-term plan for research and higher education (LTP)*⁹³ en 2014 et de sa révision en 2018, et l'a fait en collaboration avec d'autres ministères. En Allemagne, le Ministère pour l'Education et la Recherche (BMBF) est le ministère principal en charge de la *High-Tech Strategy* mais un certain nombre d'autres ministères ont été impliqués dans l'élaboration de *HTS2025*, dans une approche pan-gouvernementale ».⁹⁴

« Certains pays de l'OCDE (32%) ont recours à des conseils nationaux d'innovation pour définir les stratégies de science et d'innovation⁹⁵. C'est le cas notamment des États-Unis où le *National Science and Technology Council*⁹⁶ a pour rôle d'identifier les priorités en R&D qui serviront de guide aux programmes des agences fédérales et de s'assurer que les décisions politiques en matière de recherche et d'innovation sont cohérentes avec les objectifs du Président. En Corée, le *Presidential Advisory Council on Science and Technology (PACST)*⁹⁷ aide le Président à définir les politiques moyen- et long-terme en science et technologie. En Israël, l'*Autorité pour l'Innovation*, en étroite collaboration avec le Ministère des Finances, a élaboré la stratégie d'innovation principale du pays qui a pour but de faire évoluer Israël d'une « start-up nation » à une « smart nation ». »⁹⁸

B. La dimension participative

L'OCDE souligne que la participation des parties prenantes opère souvent par le biais des conseils de recherche et innovation⁹⁹. L'étude indique également le développement des consultations en ligne (six pays de l'OCDE ont eu recours à la consultation en ligne dans le processus d'élaboration de leur stratégie d'innovation – Canada et Pays-Bas notamment).

Citons également l'importance de la société civile dans la définition de la *Finnish Bioeconomy Strategy*, par exemple, ou d'*Energiewende* également. De même, *City of the Future* en Allemagne ou *Mobility of the Future* en Autriche ont comme objectif de travailler en proximité avec les parties prenantes (notamment avec la plateforme *SynVer*Z* en Allemagne). La stratégie allemande pour l'IA (*AI Made in Germany strategy*) a débuté par une vaste consultation nationale.

⁹³ Norvège - *Long-term plan for research and higher education* : [Gouvernance], p. 50.

⁹⁴ [Gouvernance], p. 10.

⁹⁵ Ce n'est pas toujours le cas puisque l'OCDE indique par ailleurs que 89% des pays de l'OCDE ont mis en place des « conseils de recherche et innovation ». ([Gouvernance], p. 12).

⁹⁶ États-Unis - *National Science and Technology Council* : [Gouvernance], p. 71.

⁹⁷ Corée du sud - *Presidential Advisory Council on Science and Technology (PACST)* : [Gouvernance], p. 84.

⁹⁸ [Gouvernance], p. 10.

⁹⁹

Lorsque les parties prenantes se limitent aux entreprises, un grand nombre d'initiatives dans les thématiques « numérique » ou « entreprises » s'appuient sur les visions *bottom-up* des secteurs concernés. Dans ce cas, ils sont également à la manœuvre dans la phase d'implémentation.

C. Le niveau de décentralisation

1. Le recours aux agences

L'étude de l'OCDE souligne un recours « presque systématique (89% des pays de l'OCDE) à des agences professionnelles pour l'attribution des subventions en mode projet, sur appels d'offre compétitifs, selon un phénomène d'« agencification » ». ¹⁰⁰ Un autre mouvement notable est la volonté de simplifier et de fusionner les agences lorsqu'elles sont en trop grand nombre afin de mieux assurer les articulations nécessaires. La simplification / rationalisation est un point critique, il s'agit d'éviter les doublons et surtout de donner un meilleur accès aux bénéficiaires (*Innovation Canada*, par exemple ¹⁰¹).

Il reste néanmoins un grand nombre de financements directement attribués par les ministères. Dans ce cadre, l'évolution soulignée par l'OCDE est un recours accru aux contrats de performance qui sont introduits dans 13 pays de l'OCDE.

Dans le cadre des monographies de l'étude, nous avons relevé une autre caractéristique : la présence d'initiatives d'origine privées.

2. Des initiatives privées

Parmi les 74 initiatives étudiées, plusieurs reposent sur des dispositifs de nature associative, même si les budgets peuvent y être majoritairement financés par l'Etat. C'est le cas notamment de :

- *Platform Industry 4.0* (Autriche) : association majoritairement privée ;
- *Manufacturing Academy of Denmark (MADE)* (Danemark) : MADE est une association sans représentants gouvernementaux ;
- *National Digital Research Centre (NDRC)* (Irlande) : fonds d'investissement privé sous convention avec l'Etat, avec des fondateurs non gouvernementaux, même si les financements restent majoritairement gouvernementaux ;
- *AI Innovation of Sweden* (Suède) : mixte : fondé par *Vinnova* (agence gouvernementale pour l'innovation) et par 40 partenaires ;
- *Christian Doppler Research Association (CDG)* (Autriche) : Association depuis 1995 ;
- *Industry 4.0* (Allemagne) : le gouvernement n'est entré dans l'association qu'après son lancement, piloté par l'industrie et les syndicats ;
- *Produktion2030* (Suède) : plateforme des parties-prenantes ;
- Non privée, mais fonctionnant a priori en grande autonomie, *Data61* (Australie) : *non profit business unit*, filiale de *CISRO*, qui est elle l'agence gouvernementale pour la science et la recherche ;
- Et de façon encore moins privée, *The Sustainable Development Technology Canada Fund (SDTC)* (Canada) : organisation à but non-lucratif.

Ces acteurs disposent de budgets et d'une assez grande autonomie pour les distribuer.

¹⁰⁰ [Gouvernance pp. 10 et 11.

¹⁰¹ Plateforme servant de guichet unique pour les entrepreneurs et innovateurs (voir *Le Plan pour l'Innovation et les Compétences*).

3. La décentralisation

Les deux-tiers (48 sur 74) des initiatives apparaissent (au vu des fiches OCDE) présenter un réel niveau de décentralisation. Nous considérons qu'il y a décentralisation lorsque la décision de financement du bénéficiaire est confiée à un acteur qui ne rend compte à l'Etat que globalement et non sur chaque projet particulier. Ce critère nous semble aussi intéressant que la présence « d'agences indépendantes ».

C'est le cas pour les initiatives listées ci-dessus. Les budgets annuels délégués vont de 63 M€ à *DATA61* en Australie ou 38 M€ au *SDTC* canadien, toutes deux assez proches d'une logique d'agence gouvernementale, à 600 K€ pour *Platform Industry 4.0* en Autriche, ou 2,8 M€ pour *AI Innovation* en Suède, toutes deux apportant de l'accompagnement et non du financement, en passant par 4,7 M€ (*NDRC en Irlande*) ou 18,5 M€ pour *MADE* au Danemark ou 25 M€ pour *Production2030* en Suède. L'association *Christian Doppler Research Association* en Autriche pour sa part gère un budget allant de 20 à 50 M€ (dont la moitié financée par l'Etat), mais délègue à son tour à des *CD-Labs* (pour des budgets entre 100 et 700 k€ annuels) la sélection des projets. *Industry 4.0* enfin, de ce que nous comprenons, est co-pilotée essentiellement par les entreprises et les syndicats, mais est financée annuellement uniquement par le budget fédéral, à hauteur de 40 M€.

C'est le cas également lorsque le gouvernement finance un centre ou un « hub » en « bloc » et ne participe pas aux décisions unitaires de financement. On y trouve notamment des instituts de R&D, centres de co-crédation et de valorisation de la recherche publique, ou, pour les deux derniers des centres d'appui aux PME, tous deux en Allemagne :

- les *Smart-Industry Field Labs* aux Pays-Bas, 1,5 M€ environ annuels par consortium,
- les centres *Catapult* au Royaume-Uni, 23 M€ annuel pour le centre spécialisé dans le digital (*Digital Catapult Centre*), et 300 M€ de budget annuel pour *High-Value Catapult Centre* (regroupant 7 instituts de R&D dédiés au secteur manufacturier), dont le financement est pour un tiers une dotation publique¹⁰².
- les douze consortia régionaux financés par le *Valorisation Programme* néerlandais, subventionnés 580 K€ chacun annuellement,
- les *TTO* de *FORNY 2020* en Norvège, budget *global* annuel de 20 à 50 M€.
- les *TAC* au Canada, avec 230 K€ annuels environ pour chacun des 30 centres (bientôt 58), pour 5 ans renouvelables,
- les 9 *Research Campus* allemands dotés chacun de 2 M€ annuels,
- les 16 centres d'excellence israéliens (*I-CORE*), qui en 2018 ont perçu environ 20 M€ chacun,
- les 77 instituts américains de *IUCRC (Industry-University Cooperative Research Centres programme)* qui bénéficient de 45, 90 ou 130 K€ annuellement selon leur maturité (financés pendant 15 ans) ;
- Les 22 *COMET* en Autriche (dans l'étude OCDE, seul est étudié le *V2C2*¹⁰³ – *Virtual Vehicul Challenge Centre*), centres de co-crédation public-privé réservés aux firmes actionnaires. Ce sont formellement des sociétés anonymes et, dans le cas du *V2C2*, 13 M€ annuels (Etat+ régions) leur est alloué ;
- Les 14 instituts de R&D du programme *Manufacturing USA*¹⁰⁴, qui sont financés annuellement à hauteur de 100 M€ (pour un budget global de 250 M€) ;

¹⁰² Le reste est le revenu de prestations aux entreprises et des subventions gagnées en répondant à des AAP.

¹⁰³ Autriche - *Virtual Vehicul Challenge Centre (V2C2)* : [Entreprises], p. 42.

¹⁰⁴ Etats-Unis - *Manufacturing USA* : [Entreprises], p. 49.

- Le programme israélien *Innovation Labs* finance pour sa part des consortia autour de multinationales (à hauteur de 1 M€ à l'installation puis 120 K€ annuels) qui s'implantent en Israël et qui ensuite financent librement des start-ups (250 K€ annuels) ;
- les « hubs » de la *Digital hub initiative* en Allemagne, budget non renseigné, qui bénéficie du soutien financiers d'entreprises pour créer 12 villes « digitales » ;
- Les 25 centres de *SME 4.0 Competence Centres*, également en Allemagne, qui gèrent des budgets de 1 à 2 M€ par centre (44 M€ au global)¹⁰⁵.

Citons à part les trois initiatives d'instituts de recherche de santé, même s'ils fonctionnent dans la même logique. Pour l'Allemagne (*German Centres of Health Research*), la dotation varie annuellement entre 50 et 100 M€ pour 6 centres dont 4 constitués en sociétés anonymes ; pour le Royaume-Uni (*Biomedical Research Centres (BRCs)*), avec des dotations unitaires allant de moins de 1 M€ à 33 M€ annuels (financés pour 4 ans), et une charge budgétaire globale de 180 M€ pour 20 centres. Le programme australien (*Advanced health research and Translation Centres (AHRTCs)*), pour sa part, sert essentiellement de mécanisme de labellisation des centres qui assument ensuite leur financement (en partie public) ; Un budget de 50 M€ (3 par centre) est néanmoins consommé annuellement, dédié notamment à la création de bases de données et à leur usage.

Dans cette famille, l'on peut également citer (à l'instar des *instituts Fraunhofer* dont il est issu) le *Fraunhofer Venture*, qui finance les *spin-offs* des laboratoires. Il a été doté de 60 M€. Le fonds *HTGF (High-tech start-up Fund)*, toujours en Allemagne, a reçu des montants plus importants (886 M€ d'argent public en 14 ans) et semble moins éloigné de la décision publique que le *Fraunhofer venture*. Il s'agit certes d'un fonds d'investissement avec, à la création, 6 partenaires privés (très minoritaires), puis 18, puis 30 aujourd'hui, mais le fort accompagnement de ses participations, revendiqué par le fonds, l'éloigne des standards du marché du capital risque. Il conviendrait d'étudier son mode de gouvernance qui attribue des sommes significatives à des *start-ups* (jusqu'à 3 M€).

Dans une logique très différente, le *Strategic Innovation Programmes (SIP)*¹⁰⁶ suédois sélectionne sur la base « d'agendas » (*Strategic Innovation Agendas*), puis finance « en bloc » pour 3 ans (renouvelables 3 fois). Les SIP ensuite sont libres de lancer des AAP et de mettre en place des plateformes collaboratives.

On peut par ailleurs considérer qu'il existe une autre forme de décentralisation dans les trois cas suivants, où l'Etat s'est organisé pour déléguer fortement en interne :

- *The Advanced Research Projects Agency-Energy (L'ARPA-E)* (Etats-Unis) : où les Directeurs de programme sont réputés avoir une très grande autonomie de décision ;
- *The Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP)* (Japon), où il existe également une importante délégation aux Directeurs de Programme (le budget annuel du programme était de 265 M€, aujourd'hui 228 M€, chaque programme a entre 8 M€ et 32 M€/an ajusté en fonction de l'évaluation annuelle).
- *The New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)* (Japon) : réputée très puissante et autonome.

Le cas du programme *ZIM* en Allemagne (*The Central Innovation Programme for SMEs*) est encore une autre configuration, puisque son implémentation s'appuie sur trois agences privées. Sans précision sur les conventions les reliant à l'Etat et sur la façon dont opérationnellement les décisions sont prises, il n'est pas possible de juger du niveau de décentralisation, mais le dispositif semble bien

¹⁰⁵ Les centres sont opérés chacun par 4 à 7 organisations partenaires (instituts Fraunhofer, départements d'universités, chambres de commerce et d'industrie, ...) qui distribuent des services gratuits d'accompagnement aux PME.

¹⁰⁶ Suède - *Strategic Innovation Programmes (SIP)* : [ESR], p. 46.

celui d'une délégation. Celle-ci est considérable (559 M€ de budget annuel), et a la réputation d'être très prévisible, au sens de très peu sélective (70% des demandeurs sont financés)¹⁰⁷.

Enfin, les programmes s'appuyant sur les décisions d'achats de R&D du secteur public présentent une autre forme d'allocation des fonds, décentralisée puisque reposant, par exemple dans le programme *SBIR* aux Etats-Unis (*Small Business Innovation Research programme*), sur 11 agences devant sélectionner des PME innovantes pour réaliser 3,2% de leur R&D (ce qui a représenté près de 200 M€ annuels entre 2000 et 2010).

4. L'autonomisation du modèle économique

Cette décentralisation n'est pas associée à une totale autonomie du modèle économique. Seules une vingtaine d'initiatives sur les 74 étudiées ont des modèles économiques présentant des revenus complémentaires au financement en bloc. C'est le cas des centres et instituts de R&D ou des fonds d'investissement.

Pour les fonds, Il peut s'agir de co-investissements dans le fonds lui-même et de cessions de participations : les deux pour *NDRC* en Irlande et *HTGF* en Allemagne, les cessions uniquement pour *Fraunhofer Venture*.

Ailleurs, le modèle dominant est celui d'apports du privé *via* des cotisations ou des financements récurrents des entreprises : *MADE* au Danemark, *Platform Industry 4.0* en Autriche, *Digital Hub Initiative* en Allemagne, *AI Innovation of Sweden*, *Smart Industry Fieldlabs* aux Pays-Bas, en Autriche le *CDG* et les *COMET* dont le *V2C2*, sans-doute les *SIP* en Suède, l'*IUCRC* aux Etats-Unis, les *Innovation Labs* en Israël, l'*Innovation Medicine Initiative* de l'Union européenne, les *Campus de recherche* en Allemagne.

Il peut être complété par des revenus de prestations à des entreprises (*TAC* au Canada, les centres *Catapult* au Royaume-Uni en particulier), des revenus de licences (*DATA61* en Australie et tous les organismes de valorisation et transfert, y compris en santé), ou des subventions publiques supplémentaires sur appel à projets (les centres *Catapult* au Royaume-Uni, les *German Centres of Health Research*, en particulier).

Enfin, certaines initiatives où le financement des entreprises se fait aussi par des prises de participations bénéficient de revenus de cession (*DATA61* en Australie, *Valorisation Programme* aux Pays-Bas en fait également état, mais d'autres initiatives indiquent des prises de participations dans des start-ups et en particulier les organismes de valorisation dans les *spin-off*).

La question de l'autonomisation du modèle économique, au sens d'un arrêt de la subvention publique, est rarement envisagée. Néanmoins, citons :

- Les centres de l'*Industry-University Cooperative Research Centres programme* (Etats-Unis) : le programme date de 1973 et finance des centres pendant 15 ans (170 centres depuis le début), divisés en 3 périodes de 5 ans avec des dotations se réduisant chaque fois (150K/an, 100K/an et 50 K/an). Il est observé que les liens au sein des consortia perdurent à l'issue des 15 ans.
- En revanche, les instituts de *Manufacturing USA*, lancés en 2011, qui pourtant voient le nombre de leurs membres s'accroître régulièrement (+ 50% depuis la création)¹⁰⁸, font face à la question de leur financement maintenant que la phase de lancement s'achève (7 ans) ; il s'agit en particulier de répondre à leur besoin de ressources expertes et de les rémunérer, ce

¹⁰⁷ Il s'agit de subventions pour des projets collaboratifs, des projets individuels en particulier de commercialisation, ou le financement de réseaux de PME.

¹⁰⁸ 23% des membres des 14 instituts sont des académiques, 65% des firmes (dont 65% de PME) et 12% des associations.

qui nécessite de faire évoluer le modèle, la montée en charge de la part privée (aujourd'hui près des 2/3) ne suffisant pas.

Et pour les fonds :

- le *NDRC* irlandais est doté annuellement par le gouvernement et les revenus de cessions restent limités (0,5 M€ rapportés à 4,7 de financement annuel). L'actionariat peut s'élargir (on note par exemple la présence du *Oman technology fund*) ; surtout, la valeur de marché des participations approche les 500 M€ pour 192 M€ investis, ce qui laisse la possibilité – non évoquée – d'une autonomisation.
- L'ouverture croissante aux partenaires privés du *High-tech start-up Fund (HTGF)* : de 6 à 30 aujourd'hui, en trois phases, vise à l'autonomisation, mais l'apport public reste l'essentiel du passif du fonds : 70% dans la dernière levée. Par ailleurs, les retours observés, même s'ils sont positifs¹⁰⁹, ne peuvent suffire à renouveler l'investissement initial. Par ailleurs, l'évaluation pointe que la faille de marché du secteur de l'amorçage demeure.
- L'autonomie est déjà acquise, d'une certaine façon, par le *Fraunhofer venture*, qui est la matérialisation juridique de l'activité historique des instituts en matière de *spin-off*. Le grand nombre de projets disponibles et la sélection qui en est faite devrait permettre à ce fonds de s'autonomiser au-delà des *instituts Fraunhofer* (en matière de financement, pas de *deal-flow*) le moment venu.

D. Le pilotage

« Les grands programmes fonctionnent en cycles (adoption-mise en œuvre-évaluation-ajustement). Les ajustements basés sur les évaluations des programmes antérieurs sont en effet une dimension critique. »¹¹⁰ L'agilité – cette capacité à changer de direction en fonction à la fois du diagnostic de l'action en cours et du changement de contexte – est repérée par l'OCDE comme une dimension critique (flexibilité dans la détermination des priorités). Certaines initiatives, même de grande ampleur, s'ajustent annuellement : en Corée, le *Plan de Base* est revu et ajusté tous les ans, le *NSTC* américain permet de créer des groupes de travail en situation de crise, et Singapour réoriente ces priorités sectorielles chaque année.

Néanmoins, seule la moitié des initiatives recensées dans l'étude de l'OCDE font état d'une évaluation, et celle-ci prend des formes très différentes selon les cas (rares sont les mesures d'impacts prenant en considération un contrefactuel, par exemple, et, lorsqu'il est possible de disposer de l'information concernant les coûts, ceux-ci sont disparates mais plutôt faibles. Parmi les points d'intérêt, citons :

- *Data61* en Australie qui s'oblige à une comparaison très concurrentielle des technologies soutenues avec celles des leaders mondiaux dans chacun des domaines,
- La mise en place d'*AI Watch* par la Commission européenne pour sa *stratégie en matière d'intelligence artificielle* (de même en Allemagne, l'*AI observatory*),
- Les *TAC* canadiens qui ont, au-delà de l'évaluation, mis en place un suivi assez complet d'indicateurs de résultats, avec en particulier une décomposition analytique en fonction de chaque nouveau produit ou process,
- La mise en base de données des évaluations des différents projets par les *KTP* britanniques (*Knowledge Transfer Partnerships*)¹¹¹,

¹⁰⁹ Lors de l'évaluation réalisée en 2016, la première phase aurait rapporté en dix ans 67,9 M€ aux 243,2 M€ investis.

¹¹⁰ [Gouvernance], p. 26.

¹¹¹ Royaume-Uni - *Knowledge Transfer Partnerships (KTP)* : [ESR], p. 50.

- L'évaluation du *SBIR* aux Etats-Unis pour 5 M€,
- L'évaluation *ex ante* et *in itinere* du Centre autrichien *V2C2*,
- La mesure d'impact global de l'évaluation du *MADE* au Danemark,
- Les évaluations *ex ante* du *SIP* japonais, comme celles du *NEDO*, toujours au Japon, de l'*ARPA-E* aux Etats-Unis, et de *SME 4.0* en Allemagne,
- Les évaluations d'impact des *BRCs* au Royaume-Uni,
- Les cadres évaluatifs des programmes *smart cities*, en Australie notamment, qui sont partie intégrante de l'initiative.

25 sur 74 initiatives peuvent être considérées comme « pilotées » au sens où des évolutions du programme interviennent régulièrement à l'issue d'évaluations *in itinere*. Parfois, les initiatives sont trop récentes, et seule l'évaluation *ex ante* existe. Parfois, dans le cas de plans quinquennaux notamment, c'est l'évaluation *ex post* du plan précédent, ou de l'initiative précédente qui a permis de dessiner le plan ou l'initiative suivante. Enfin, certaines initiatives ont consacré des ressources au moment du lancement à construire le référentiel d'indicateurs nécessaire à un pilotage futur.

- Dans certains cas, par exemple pour le *ZIM (The Central Innovation Programme for SMEs)* en Allemagne, le pilotage s'appuie sur des enquêtes annuelles auprès des bénéficiaires afin de mieux répondre à leurs attentes ; l'évaluation annuelle du *ZIM* est réalisée par une organisation indépendante.
- En Corée du sud, 12 indicateurs sont suivis annuellement pour le *Fourth Science and Technology Basic Plan* et un Comité d'experts propose en parallèle des évolutions ou inflexions du plan.
- Pour la bioéconomie en Italie (*BIT – BioEconomy in Italy*), l'effort est fourni *ex ante* pour produire une batterie d'indicateurs, mais dans de nombreux cas voisins (sur la bioéconomie notamment), cet effort minimal ne semble pas avoir été fait.
- Le *Plan pour l'innovation et les compétences* au Canada semble s'astreindre à suivre les progrès vers les objectifs fixés initialement. De tels objectifs fixés *ex ante* semblent le plus souvent absents (en dehors d'un objectif de dépenses de R&D rapportées au PIB comme en Allemagne ou au Royaume-Uni).
- En Australie, le *NISA (National Innovation & Science Agenda)* a adopté un suivi mensuel d'indicateurs et s'est donné un cadre ambitieux d'évaluation d'impacts à la fois culturels et économiques.
- The *Israel Innovation Authority (IIA)* conduit 3 à 4 évaluations de programme par an.
- Pour l'*UKRI (UK Research and Innovation)*, l'évaluation s'appuie en continu sur la *REF (Research Excellence Framework)*, outil puissant d'évaluation de l'Enseignement supérieur au Royaume-Uni¹¹², à laquelle s'ajoute la constitution du *UKRI Data hub*. Enfin, *Innovate UK*, l'agence pour l'innovation, dispose d'une équipe et d'un budget dédiés à l'évaluation (0,18% de son budget global soit 15 M€ environ).

E. Quelques leçons en matière de gouvernance et de niveau de décentralisation

La complexité des approches orientées mission (multi-instruments, multi-objectifs intermédiaires) réclame un pilotage transversal pour en assurer la cohérence. Les conseils pour l'innovation (ou équivalents) semblent d'autant plus efficaces qu'ils sont rattachés aux fonctions gouvernementales

¹¹² Sur la base de ces évaluations (tous les 4 ans) une part importante (2,2 Mds) des budgets de l'Enseignement supérieur est allouée « en fonction de la performance ». A signaler enfin que la *REF* a lui-même été évalué. Depuis lors, la performance des établissements prend en compte leur impact socio-économique au travers d'études de cas systématisés.

les plus élevées d'une part, qu'ils disposent d'un certain pouvoir dans le contrôle et l'articulation des initiatives gouvernementales, d'autre part.

Le pilotage interministériel est peu répandu, surtout si l'on excepte les initiatives orientées missions. Celles-là sont les plus ouvertes y compris aux parties prenantes privées. La logique participative passe généralement par les conseils pour l'innovation mais les recours à des consultations numériques plus larges se développent. Enfin, la présence de nombreuses initiatives où le secteur privé est au cœur du dispositif doit être également notée.

L'OCDE signale un mouvement d'« agencification » pour la mise en œuvre des initiatives. Ces agences, parfois privées, sont de plus en plus spécialisées dans l'innovation. Est signalé également un recours accru aux contrats de performance pour les financements directs des ministères (sans AAP), encore nombreux. L'échantillon étudié présente également un grand nombre d'initiatives d'origine privée que vient abonder le financement public.

Le recours accru à la création de nouveaux acteurs (sélectionnés ou non par AAP) dans la conception même des initiatives collaboratives (centres, instituts, campus...) en leur donnant une véritable autonomie (malgré un financement régulier de l'Etat) induit une décentralisation des décisions importantes. L'OCDE ne détaille pas suffisamment les mécanismes de contrôle et de pilotage par l'Etat de ces nouveaux acteurs, mais il semble bien que l'autonomie déléguée soit importante et que certaines nouvelles formes de délégation soient apparues. L'OCDE conclut dans son analyse à la nécessité de travailler *ex ante* les conventions engageant les différents partenaires, en particulier pour anticiper les questions de propriété intellectuelle.

L'OCDE souligne le peu d'évaluations *ex ante*, *in itinere* et pas beaucoup plus *ex post* (surtout si l'on comprend par là de véritables mesures d'impacts), mais l'étude constate un souci d'amélioration sur ce thème. Il existe néanmoins quelques exemples de pilotage, au sens d'évaluations régulières donnant lieu à ajustements dans la mise en œuvre comme dans les objectifs. Les pratiques les plus récentes s'appuient sur des référentiels d'indicateurs de résultats, allant parfois jusqu'à une décomposition analytique permettant le suivi de la valorisation et de la diffusion de chaque innovation (produit ou process). La mise en place d'une enquête annuelle auprès de tous les bénéficiaires paraît également une approche pertinente pour faciliter le pilotage de ces politiques.

Les instruments

A. Les subventions dominent

Les subventions directes dominent : « Si de très nombreux instruments sont utilisés par les programmes étudiés pour soutenir la science et l'innovation, les subventions directes représentent la majorité des financements octroyés. Elles peuvent prendre de nombreuses formes et comprennent les dotations forfaitaires aux universités et instituts de recherche, avec la possibilité de contrats de performance à la clé (c'est le cas notamment en Allemagne et au Royaume-Uni), des financements pérennes et des financements compétitifs *via* des appels à projets. Ces différents instruments peuvent être classés selon le mode de financement, le degré de compétition pour obtenir le financement, et les critères d'allocation (*ex post* ou *ex ante*). »¹¹³

L'étude OCDE souligne également que, dans de nombreux pays, les crédits d'impôt représentent la majorité des aides accordées à la R&D réalisée par le secteur privé.

L'étude propose une brève analyse de l'évolution du portefeuille d'instruments à partir de leur propre base de données : « sur un total de 26 types d'instruments politiques, quatre types concentrent plus de 51% de toutes les initiatives politiques – ceci concerne les catégories : (i) Stratégies, agendas et plans nationaux ; (ii) Subventions pour les projets de recherche publique ; (iii) Subventions pour la R&D et innovation en entreprise ; (iv) Clusters et autres plateformes

¹¹³ [Gouvernance], p. 16.

collaboratives et mise en réseau. Parmi ces quatre types d'instruments principaux, on observe une évolution significative uniquement dans la catégories des stratégies, agendas et plans nationaux, qui atteint 25% des initiatives du portefeuille en 2015-17 »¹¹⁴.

B. Formations et accompagnements

Nous avons identifié au moins 32 des 74 initiatives qui mettent en avant un volet RH¹¹⁵. Il peut s'agir d'aide à la mobilité des chercheurs, de programmes de formation (master ou thèses – par exemple les doctorats « manufacture » de *Manufacturing USA* et *MADE* au Danemark), d'aides pour attirer les chercheurs étrangers, ou encore directement de dispositifs d'insertion de jeunes diplômés dans un cadre entreprise-université (*Knowledge Transfer Partnerships* au Royaume-Uni). A noter le mécanisme original des *TAC* canadiens qui mobilisent les étudiants sur des travaux pour les entreprises. Il est fréquent également que les mesures d'accompagnement des start-ups présentent d'importants volets de formation des entrepreneurs. Ces mesures visent parfois directement les chercheurs (les *ICURe* au Royaume-Uni, pour les aider à commercialiser leurs idées¹¹⁶).

C. Autres interventions directes

La focalisation accrue sur les politiques visant la « demande » (par opposition aux politiques d'offre, traditionnelles dans l'innovation), en lien pour partie avec le développement des politiques « orientées mission », ressort également dans l'analyse des initiatives recensées dans les 6 monographies : 13 parmi les 74 étudiées comportent un volet « demande » explicite (21, si l'on inclut la composante réglementaire dans les mesures visant les demandes¹¹⁷), dont 6 (9 si on ajoute le réglementaire) ont été lancées après 2015.

Il s'agit pour l'essentiel de politiques d'achat public en matière de recherche, finançant dans une phase pré-concurrentielle les PME innovantes. Le programme américain *SBIR*, très ancien, fait des émules (au Canada par exemple). « Les marchés publics pour la recherche, développement et l'innovation ont quant à eux beaucoup progressé, et leur part a doublé de 1.7% du portefeuille en 2014 à 3.4% en 2015-17. »¹¹⁸

On trouve un volet concernant la réglementation dans 16 sur 74 initiatives, souvent dans une logique d'élaboration de standards. La dimension fiscale en revanche est peu intégrée, même dans les initiatives orientées mission.

Ces instruments directs ont des effets parfois indirects : en matière de marchés publics, la pérennité et l'efficacité de *SBIR* démultiplient son impact par un effet label¹¹⁹ renforcé par sa prise en compte *ex ante* des possibilités de financements tiers de capitaux risqués.

A l'inverse, certaines initiatives collaboratives ont des conséquences en termes de marché pour les PME et apportent le « premier client » comme dans *Innovation Labs* en Israël.

¹¹⁴ [Gouvernance], p. 19. « si historiquement il y avait bien des stratégies de sciences et technologies et d'innovation, on assiste de nos jours à des stratégies couvrant des sujets précis, telles les stratégies ou plans de science ouverte, stratégies pour l'intelligence artificielle ou encore de la bioéconomie. » (*ibid.*, p. 19).

¹¹⁵ La question RH est en particulier clef dans le numérique et les stratégies IA visent à la fois la formation des chercheurs ou des jeunes élèves (*AI sector deal*, par exemple) et l'attractivité des talents étrangers (jeunes thésards et post docs, ou plus expérimentés, chercheurs ou professionnels).

¹¹⁶ *Innovation to Commercialisation of University Research*, l'un des volets de *UK Research and Innovation (UKRI)*.

¹¹⁷ Dans les cinq initiatives en lien avec l'énergie et le développement durable (datant toutes d'avant 2015), quatre sont considérées comme ayant à la fois une dimension offre et une dimension demande, notamment du fait de mesures réglementaires associées.

¹¹⁸ [Gouvernance], p. 19.

¹¹⁹ Ce mécanisme est général, en particulier dès que les entreprises doivent compléter leur financement, mais il n'est souligné dans l'étude OCDE que pour cette initiative.

D. Les instruments visant des changements de pratique

1. Le collaboratif toujours là...

Comme indiqué plus haut le collaboratif concerne aujourd'hui à la fois la valorisation et la co-création et les années récentes ont vu les initiatives en la matière se multiplier.

En matière de transfert et de valorisation, il y a plusieurs niveaux dans les politiques :

- Le travail aux niveaux des centres, instituts ou *TTO*, en leur donnant des moyens de financement et d'accompagnement des chercheurs ;
- Le travail sur les acteurs eux-mêmes, sélection, mutualisation, accompagnement vers la professionnalisation ;
- Le travail plus direct sur la mobilité du capital humain.

Par exemple, *FORNY* (Norvège) travaille le second point autant que le premier, sur des *TTO* existants. Le Canada et les Pays-Bas ont en revanche mis en place de nouveaux acteurs (des consortia régionaux dans le cas du *Valorisation Programme* aux Pays-Bas (580 K par centres, levier > 100%), ou des *TAC* au Canada). Les *TAC* offrent des services de R&D aux PME (gratuits en partie seulement), mais pas de financement aux start-up. En revanche, le *Valorisation Programme* apporte des financements aux start-up et aux chercheurs.

Les initiatives s'appuient de plus en plus directement sur les étudiants ou jeunes diplômés, comme dans le cas des *TAC* canadiens. On peut ajouter *FORNY* en Norvège et le programme de *spin-off* de jeunes chercheurs, voire d'étudiants (*STUD-ENT*), ou encore *KTP* au Royaume-Uni qui organise ce transfert *via* les jeunes diplômés en les insérant en entreprise.

Au-delà du modèle de transfert « linéaire » de la valorisation par transfert, la co-création s'est déployée ces dernières années. La tendance est la création de laboratoires joints, souvent territorialement incarnés, dans une logique cohérente avec les stratégies d'*open-innovation* (les *Campus de recherche* allemands et les *Centres de l'IUCRC* aux Etats-Unis, par exemple)¹²⁰.

2. ...mais en évolution

L'OCDE note une évolution du collaboratif¹²¹ « simple » par l'ajout d'autres dimensions d'interventions ou par de nouvelles pratiques :

- Dessiner un mix cohérent entre le fiscal et les supports directs, avec de plus en plus de crédits d'impôt (l'essentiel des aides à l'innovation aux Pays-Bas).
- Rechercher plus d'efficacité des aides (simplifier et rationaliser les accès, mieux évaluer, piloter) : les programmes intégrés de *ZIM*, les *one-stop-shops d'Innovation Fund Danmark*.
- Concrétiser les bénéfices de l'*open-innovation* : *clusters*, *networks* et autres aspects organisationnels renforçant le collaboratif (*Japan's Industrial Cluster Policy*), *innovation Labs*, campus de l'innovation, infrastructures mutualisées (*COMET* centres en Autriche, *Campus de recherche* en Allemagne), en particulier sur l'accès aux données, échanges avec les universités *via* des thèses financées par l'industrie ou des postes de post-doc en entreprise.
- Renforcer les PME innovantes et aider à la phase de « *scale-up* » (*High-Tech start-up Fund* allemand, *Innovation Labs* israélien), penser le cycle du financement, du pré-amorçage jusqu'à l'expansion, combinant subventions et prises de participations, et impliquant des investisseurs privés (*funding package* du HTGF en Allemagne).

¹²⁰ C'est moins vrai pour l'IUCRC, d'ailleurs une très ancienne initiative américaine, car les équipes et le management des Centres n'intègrent pas généralement celles issues des entreprises.

¹²¹ [OCDE(4)], p. 7.

- Soutenir les clusters, ce qui réduit les coûts de transaction et facilite l'accès au marché par les liens entre acteurs est toujours d'actualité, mais avec une vigilance accrue sur le fait qu'ils doivent rester ouverts.

Le paysage qui se dessine au final est très hétéroclite, avec des mises en réseau autour de centres incarnés, parfois plus dans une logique de pôles de compétitivité (*Supergrappes* au Canada). Cette mise en réseau peut concerner les centres de recherche public (*initiative canadienne sur l'AI*), les partenariats public-privé et le rapprochement des entreprises par filières. Surtout, elle se complète de plus en plus de services d'accompagnement et de mises à disposition d'infrastructures et d'outils mutualisés.

E. Les autres effets de structuration

1. Les failles de marché

Même si les failles de l'amorçage ou du développement sont loin d'avoir disparues en Allemagne, l'OCDE souligne le rôle dans ce pays du fonds HTGF comme *market-maker*¹²².

L'évolution vers des « *packages* » de mesures, intervenant à des phases distinctes de la vie des entreprises ou d'une innovation, semble être une réponse adaptée aux besoins des jeunes entreprises innovantes (on peut penser aux *Concours de l'innovation* en France et au « *funding package* » du HTGF).

L'étude OCDE souligne également la recherche accrue d'effets de levier (cofinancements du privé). Moins de la moitié des fiches d'initiatives font cependant état d'un véritable levier (financement public conditionné par l'apport de fonds du privé), parfois en deçà de 100% (66% V2C2 en Autriche par exemple, ainsi que pour une partie du ZIM (*The Central Innovation Programme for SMEs*)), mais le plus souvent bien au-delà : 200% pour l'*AI Sector Deal* au Royaume-Uni, 280% pour le *SDTC* (*The Sustainable Development Technology Canada Fund*), jusqu'à 500% dans la phase 3 des instituts de l'*Industry-University Cooperative Research Centres* programme aux Etats-Unis.

2. Doter l'économie d'actifs tangibles et intangibles mutualisés

Le *HVM Catapult* aujourd'hui constitué de 2000 personnes est considéré comme un véritable actif du secteur manufacturier britannique. La logique d'infrastructures mutualisées de recherche, de développement et de test est de plus en plus présente dans les dispositifs collaboratifs.

En matière de santé, les initiatives étudiées visent la « *Precision Medicine* »¹²³ c'est-à-dire la médecine personnalisée grâce aux plateformes génomiques. L'enjeu est dès lors de disposer de telles plateformes et de mettre à disposition des bases de données génomiques (Australie, UE, Allemagne, Royaume-Uni, Etats-Unis, France...). Le *NHMRC*¹²⁴ en Australie offre des financements pour des projets s'appuyant sur les données (*via son Medical research Fund*). Les centres allemands de la *Health research Initiative* financent une plateforme génomique. A noter également la constitution d'une plateforme de séquençage par le consortium allemand pour *Translational Cancer*.

Enfin, notons que 20 initiatives sur 74 présentent des outils d'innovation ouverts (bases de données, plateformes...).

¹²² [Entreprises], p. 10. Il est plus difficile de suivre l'étude lorsqu'elle fait état du développement des Business Angels pour souligner la résorption progressive de cette faille, sachant que l'amorçage reste le segment le plus risqué et que le faire porter à des individus, moins capables de diversifier leurs risques, reste en partie incongru.

¹²³ [Santé], pp. 8 et 9.

¹²⁴ Voir la fiche sur l'*Advanced Health Research and Translation Centres (AHRTCs)* [Santé], p. 22.

3. Communication et promotion

26 initiatives sur 74 ont un volet « communication/promotion » significatif, qui renvoie à la mise en réseau, certes, avec une activité interne aux différents regroupements, et le « *matchmaking* », mais qui vise également la promotion des visions stratégiques comme celle des nouveaux produits.

Les aides à la commercialisation, en particulier à l'étranger, sont également souvent considérées comme un volet à part entière de certaines initiatives.

F. Quelques leçons en matière d'instruments

Les subventions directes restent la majorité des financements octroyés, même s'il convient de différencier entre financements de projets, et subvention « en bloc » d'acteurs sur des périodes prédéfinies (qui ensuite allouent des fonds aux bénéficiaires finaux avec ou sans AAP). L'allocation de subvention « à la performance » se développe, même si elle prend des formes différentes. L'étude n'a pas mis en évidence un recours aux avances remboursables en ce qui concerne les entreprises. Pour ces dernières, il s'agit de subventions, de garanties de crédit et d'investissements en fonds propres.

Le souci de gagner en efficacité dans les politiques d'aides aux entreprises est présent dans tous les pays. Plusieurs instruments ou combinaison d'instruments peuvent y concourir (achats publics, suivi des entreprises, guichet unique...).

Les politiques d'achats publics dédiées à l'innovation semblent gagner du terrain, même si c'est une ancienne pratique américaine. Son articulation avec l'ouverture du capital des *start-ups* à potentiel renforce l'intérêt que l'on pourrait porter à ces initiatives.

La réglementation, les stratégies de protection de la propriété intellectuelle, les marchés publics sont des outils d'intervention directe de l'Etat dans le système d'innovation. Ce que montre l'étude, c'est qu'ils sont de plus en plus intégrés dans les programmes et suivis en tant que tels. Il s'agit de combiner les instruments horizontalement (plusieurs instruments en parallèle) et verticalement (plusieurs instruments séquentiellement, comme les *funding packages* en Allemagne), voire combiner les instruments visant l'offre et ceux visant la demande. La multiplication des instruments dans des « mix » vise à favoriser la cohérence des politiques lorsque les programmes sont spécialisés par instruments mais rend le pilotage particulièrement complexe.

Le collaboratif reste également une clef, comme cela a déjà été noté. Il évolue vers l'*open innovation*, et plus spécifiquement vers la mise à disposition d'infrastructures mutualisées. L'accent mis sur la communication (avec des volets explicites des initiatives consacrées à ce thème) concerne à la fois la promotion de la vision stratégique de la politique mise en œuvre et la promotion des produits et des projets.

Enfin, soulignons l'importance donnée au volet RH et au volet communication, les deux étant intégrés dans le pilotage des initiatives.

Annexe : liste des initiatives par pays

Allemagne

A. *The Digital Hub Initiative (Numérique)*

L'initiative Digital Hub vise à encourager l'innovation numérique en Allemagne en attirant des start-ups numériques dans 12 villes spécialisées dans différents secteurs ou technologies. Son objectif principal est de favoriser les coopérations pour l'innovation à deux niveaux différents:

- au sein de chaque hub numérique, en renforçant la mise en réseau des start-ups et des instituts scientifiques, des PME et des grandes entreprises ;
- Entre les hubs numériques, en encourageant les interactions intersectorielles pour l'innovation afin de renforcer le réseau et de faire avancer la transformation numérique.

Cette initiative vise également à créer et à diffuser la marque de *hub* afin d'accroître la visibilité des hubs numériques et d'attirer les investisseurs internationaux.

B. *AI Made in Germany strategy (Numérique)*

La stratégie d'AI Made in Germany a trois objectifs principaux :

- Faire de l'Allemagne et de l'Europe un centre de premier plan pour l'IA et contribuer à la préservation de la compétitivité future de l'Allemagne en attirant des investissements dans l'IA, en créant des centres d'excellence pour la recherche sur l'IA et en révisant les mécanismes de financement de la recherche.
- Développer et utiliser de manière responsable l'IA afin de servir le bien de la société en mettant en place un observatoire de l'IA pour le développement durable de l'IA et en finançant des applications d'IA au profit de l'environnement.
- Intégrer l'IA dans la société en termes éthiques, juridiques, culturels et institutionnels dans le contexte d'un dialogue social étendu et de mesures politiques actives en développant des initiatives telles qu'une nouvelle stratégie pour la main-d'œuvre qualifiée, le Fonds pour le travail numérique et l'avenir et en reconnaissant la nécessité de développer l'expertise en IA dans l'administration.

C. *Energiewende (Développement durable)*

L'objectif est d'éliminer progressivement les centrales nucléaires allemandes d'ici à la fin de 2022 en transformant le système énergétique pour qu'il devienne fortement dépendant des sources d'énergie renouvelables (min. 60% de la consommation d'énergie finale, min. 80% de la consommation brute d'électricité), en améliorant l'efficacité énergétique et en réduisant les émissions de GES de 80 à 95% d'ici 2050.

D. *City of the Future (Développement durable)*

L'objectif de cette initiative est de soutenir des projets de recherche et d'innovation transversaux, transdisciplinaires et axés sur les applications qui contribuent au développement durable des villes.

Plus de la moitié de la population mondiale et jusqu'à trois personnes sur quatre en Allemagne vivent dans des villes. Les villes consomment déjà jusqu'à 80% de l'énergie mondiale, génèrent environ 80% du produit intérieur brut mondial et jusqu'à 70% des émissions de gaz à effet de serre. Le gouvernement fédéral allemand a relevé le défi du développement urbain durable, par exemple dans sa stratégie de haute technologie de 2012. La stratégie de la haute technologie a pour objectif la réalisation de "villes neutres en CO₂, adaptées au climat et écoénergétiques". L'initiative *City of the*

Future vise à soutenir des projets de recherche et d'innovation contribuant à la réalisation de cet objectif.

E. Excellence Strategy (ESR et valorisation)

La stratégie d'excellence a été lancée en 2017 pour poursuivre le développement des universités allemandes lancées avec succès par l'initiative Excellence (2005-2016) en soutenant une recherche du haut niveau, en améliorant les profils de recherche et en facilitant la coopération dans le système de recherche. Le programme comprend deux lignes de financement: i) des pôles d'excellence pour le financement de projets dans des domaines de recherche compétitifs au niveau international dans des universités ou des consortiums d'universités ; ii) les universités d'excellence pour renforcer les universités en tant qu'institutions individuelles ou en tant que consortia universitaires à long terme et développer davantage leur rôle international de premier plan dans la recherche sur la base de pôles d'excellence performants.

F. Fraunhofer Venture (ESR et valorisation)

La société Fraunhofer (Fraunhofer-Gesellschaft), créée en 1942 par des représentants du monde universitaire, de l'industrie et des gouvernements, est la principale institution de promotion du transfert de technologie en Allemagne et la plus grande organisation de recherche appliquée en Europe. La société Fraunhofer est composée de 72 instituts et unités de recherche implantés en Allemagne. Elle emploie plus de 26 000 personnes et dispose d'un budget annuel de recherche de 2,3 milliards d'euros, dont près de 2 milliards proviennent de la recherche sous contrat. Le "modèle Fraunhofer", existant depuis 1973, implique que la société Fraunhofer gagne environ 70% de ses revenus grâce à des contrats avec l'industrie issus de projets de recherche financés par des fonds publics. Les 30% restants proviennent de subventions du gouvernement fédéral et des régions et sont utilisés pour soutenir les travaux amont. Ce modèle de financement s'applique également à chaque institut qui compose la société. Cela contribue à la forte orientation marché et à l'esprit d'entreprise des activités des instituts de recherche.

L'objectif des programmes de Fraunhofer visant à soutenir les spin-offs est de commercialiser les résultats de sa recherche, augmentant ainsi ses propres revenus et renforçant sa contribution au développement socioéconomique du pays. Fraunhofer Venture a été créé en 2001 en tant que département spécialisé dans le but de fournir un soutien complet aux spin-offs de Fraunhofer.

G. Research Campus (ESR et valorisation)

Les « Campus de recherche » sont des partenariats public-privé visant à favoriser l'innovation. Il s'agit de soutenir une coopération à grande échelle et à long terme entre la science et l'industrie. Un campus de recherche satisfait trois critères : il fusionne les compétences de recherche privées et publiques en un seul endroit, il a une perspective de moyen et long terme et il repose sur un partenariat public-privé fiable.

H. Central Innovation Programme for SMEs (ZIM) (Entreprises)

Le programme central d'innovation pour les PME (ZIM, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) du ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie (BMWi), est le plus important programme de subventions destiné à soutenir l'activité de R&D des PME en Allemagne. Son objectif politique fondamental est de soutenir la capacité d'innovation et la compétitivité des PME, contribuant ainsi à la croissance et à la création de nouveaux emplois.

ZIM offre un financement pour cinq types d'activités :

- projets individuels de R&D (réalisés par une seule PME) ;
- projets de coopération en matière de R&D de PME avec des partenaires nationaux (autres PME ou universités / organisations de recherche) ;
- coopération internationale en matière de recherche et développement de PME allemandes ;
- services de conseil, de laboratoire et de marketing utilisés par les PME pour la commercialisation des résultats d'un projet de R&D financé (en tant qu'activité complémentaire aux projets de R&D financés) ;
- la gestion d'un réseau d'au moins 6 PME ayant pour objectif de développer et de commercialiser conjointement des innovations.

Pour BMWi, ZIM s'inscrit dans une approche plus large visant à soutenir l'innovation dans les PME ("des idées au succès sur le marché"), allant du soutien aux nouvelles entreprises (EXIST, Fonds pour le démarrage du secteur de la haute technologie, INVEST), au renforcement des capacités d'innovation PME (go Inno, go-digital, go-cluster), aux initiatives de R&D préconcurrentielles et technologiques (WIPANO, IGF, Inno-Kom) et aux prêts pour des investissements liés à la R&D (Programme de prêts ERP pour la numérisation et l'innovation, Programme ERP Mezzanine pour l'innovation). Dans ce portefeuille de programmes, ZIM est considéré comme un élément essentiel permettant aux PME de tirer parti de leurs capacités technologiques pour développer et commercialiser de nouveaux produits et processus.

I. The High-tech Start-up Fund (HTGF) (Entreprises)

L'objectif du fonds High-Tech Start-up Fund (HTGF) est d'améliorer l'accès au capital d'amorçage pour les nouvelles entreprises allemandes et de fournir un instrument important pour réduire le déficit de financement existant en matière de financement en amorçage et pré-amorçage en Allemagne, une difficulté de financement souvent rencontrée par les fondateurs de la haute technologie. Stimuler le marché allemand du financement d'amorçage vise à soutenir une amélioration globale de l'environnement des entreprises technologiques en phase de démarrage en matière de financement. En plus d'investir du capital d'amorçage dans de jeunes entreprises technologiques à fort potentiel, le HTGF apporte un soutien à la gestion et aux services aux entreprises. En outre, le fonds vise à préparer les nouvelles entreprises aux tours suivants de financement de leurs fonds-propres et soutient cet objectif grâce à un réseau d'investisseurs, de gestionnaires expérimentés et d'experts du secteur.

J. Industry 4.0 Initiative (Entreprises)

Industrie 4.0 (I40) fait référence à l'usage industriel des technologies de l'information et de la communication (TIC). L'objectif de l'Industrie 4.0 est de maintenir et de développer la position de leader de l'Allemagne dans le secteur de la fabrication industrielle en développant le secteur des services de production et de distribution numériques. L'initiative vise à aider les entreprises à s'adapter à de nouvelles formes de production impliquant l'interconnexion numérique des produits, les chaînes de valeur et la transformation des modèles commerciaux. Il soutient également la recherche, la mise en réseau des partenaires du secteur et la normalisation en renforçant le dialogue approfondi entre les parties prenantes afin de faire mieux comprendre l'industrie 4.0.

La plate-forme Industry 4.0 (Plattform Industrie 4.0) a institutionnalisé l'initiative I40 et permet sa mise en œuvre. Elle soutient une transition coordonnée et organisée vers l'économie numérique en Allemagne en développant un langage commun, des objectifs et des messages clés pour toutes les parties prenantes, et identifie les tendances et évolutions pertinentes dans le secteur manufacturier. La plateforme finance et soutient des projets de recherche, des projets dirigés par des sociétés et des centres de compétences pour le pilotage de systèmes de production. Elle met particulièrement l'accent sur l'appui à l'établissement de normes en formulant des recommandations ultérieures.

K. SME (Mittelstand) 4.0 Competence Centres (Entreprises)

Les centres de compétences SME 4.0 relèvent du ministère fédéral allemand de l'Economie et de l'Énergie (BMWi) et visent à aider les PME à mieux exploiter les possibilités offertes par la numérisation et à se préparer aux futurs défis de l'économie numérique, notamment le bon usage du big data. Il existe actuellement 25 centres de ce type en Allemagne, dont 18 à vocation régionale et 7 centres nationaux axés sur un secteur ou une thématique spécifique. *Mittelstand 4.0* fait partie d'un effort beaucoup plus vaste du gouvernement fédéral allemand visant à soutenir la numérisation dans les PME et au-delà (appelé "Mittelstand-Digital"). Cette approche plus large fait partie de la stratégie digital-made-in.de et comprend la promotion de création d'entreprises (concours de la création d'innovation numérique), des subventions pour des projets de R&D liés aux TIC et à la numérisation, des subventions pour des dépenses d'investissement liées à la numérisation de logiciels, l'évolution des modèles et process des entreprises, et le soutien à l'amélioration de la sécurité informatique ainsi que des services de conseil aux petites entreprises (passage au numérique).

L. German Centres of Health Research (DZG) (Santé)

La mission des centres allemands de recherche en santé (Deutsche Zentren für Gesundheitsforschung, DZG) est semblable à celle des instituts français hospitalo-universitaires, qui consiste à rendre les résultats scientifiques plus rapidement accessibles aux patients en améliorant le transfert de connaissances sur les maladies entre le laboratoire et le centre de santé. Les projets soutenus contribuent i) aux avancées scientifiques dans le domaine des maladies les plus répandues, ii) à l'application des résultats de la recherche pour améliorer la prévention, le diagnostic et la médecine personnalisée, et iii) l'innovation en matière de santé.

M. National Research Strategy on Bioeconomy (Bioéconomie)

La Stratégie nationale de recherche sur la bioéconomie 2030 (*NRSB2030*) doit permettre à l'Allemagne de devenir une bioéconomie internationale compétitive, fondée sur la connaissance. Elle a été conçue conformément à la vision du gouvernement fédéral pour une bioéconomie durable d'ici 2030. En tant que stratégie du gouvernement fédéral, elle revêt une importance capitale dans la définition des thèmes de recherche en bioéconomie et des programmes de financement en Allemagne. L'objectif est d'atteindre un leadership technologique et un rôle de pionnier dans la résolution des problèmes mondiaux en promouvant la recherche et l'innovation pour la bioéconomie. Le changement structurel d'une économie basée sur le pétrole vers une bioéconomie doit se poursuivre et les opportunités offertes par la bioéconomie basée sur la connaissance doivent être utilisées de manière optimale et traduites en une croissance économique durable. Ainsi, l'Allemagne deviendrait un pôle de recherche et d'innovation dynamique et compétitif sur le plan international pour les produits, les énergies, les processus et les services issus de la biomasse. La recherche assumerait alors la responsabilité de l'approvisionnement alimentaire mondial ainsi que de la protection du climat, des ressources et de l'environnement.

N. High-Tech Strategie (HTS) (Gouvernance)

La HTS définit les objectifs et les jalons de la politique du gouvernement fédéral en matière de recherche et d'innovation (R & I). Elle soutient l'objectif de l'Allemagne d'augmenter les dépenses globales de recherche et développement (R&D) à 3,5% du PIB (l'objectif initial était de 3% en 2006) et vise autant à contribuer à l'attractivité de l'Allemagne en tant que centre européen de recherche qu'à prolonger la position de l'Allemagne dans la concurrence internationale de l'innovation.

Dans sa première version en 2006, le *HTS* indiquait un passage du soutien direct aux grandes technologies aux incitations indirectes pour les grappes régionales. En outre, le concept d'innovation a été élargi pour englober explicitement les innovations techniques et sociales et les activités gouvernementales diffusées dans différents secteurs de la société (politique sociale, politique intérieure de la construction, politique des transports, etc.).

Dans *HTS2025* - sa version actuelle et sa quatrième version, 12 missions interministérielles unissent la science, l'industrie, la société civile et la politique autour d'objectifs communs et constituent un outil essentiel pour la mise en œuvre de la stratégie :

- Santé : lutter contre le cancer ; connecter numériquement la recherche et les soins (médecine intelligente).
- Environnement : réduire les rejets de plastique ; neutralité des gaz à effet de serre dans l'industrie ; économie circulaire ; préserver la diversité biologique.
- Mobilité : établir la production de cellules de batterie ; mobilité sûre, connectée et propre.
- Bien-être : bien vivre et bien travailler dans tout le pays (zones rurales et villes).
- Technologie : technologie pour les personnes ; mettre l'intelligence artificielle en pratique ; s'ouvrir à de nouvelles sources pour de nouvelles connaissances.

Le *HTS2025* est structuré en trois domaines d'action :

- Relever les défis de société ;
- Favoriser l'innovation ouverte et la culture du risque ;
- Construire les futures compétences.

Etats-Unis

A. *The Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E) (Développement durable)*

Soutenir les innovations technologiques en matière d'énergie qui renforceront la sécurité économique et énergétique des États-Unis grâce au développement de technologies de transformation permettant de réduire la dépendance des États-Unis à l'égard des importations d'énergie; réduire les émissions liées à l'énergie ; améliorer l'efficacité énergétique dans tous les secteurs de l'économie américaine ; et veiller à ce que les États-Unis maintiennent une avance technologique dans le développement et le déploiement de technologies énergétiques avancées.

B. *Industry-University Cooperative Research Centres (ESR et valo)*

L'objectif général du programme Centres de recherche coopératif industrie-universités (IUCRC) est de développer des partenariats à long terme entre l'industrie, le monde universitaire et le gouvernement. Chaque centre est créé pour mener des recherches qui intéressent à la fois les membres de l'industrie et les chercheurs du centre. Un IUCRC a pour objectif de contribuer à la base d'infrastructure de recherche du pays et d'améliorer la capacité intellectuelle du personnel en ingénierie et en sciences grâce à l'intégration de la recherche et de l'éducation.

Plus précisément, les sous-objectifs du programme sont définis comme suit:

- contribuer à l'entreprise de recherche du pays en développant des partenariats à long terme entre l'industrie, le monde universitaire et le gouvernement ;
- Tirer parti des fonds de la NSF avec l'industrie pour aider les étudiants des cycles supérieurs à effectuer des recherches préconcurrentielles pertinentes sur le plan industriel ;
- accroître la capacité d'innovation de la main-d'œuvre compétitive du pays grâce à des partenariats entre les industries et les universités ;

- Encourager l'entreprise de recherche du pays à rester compétitive par le biais d'un engagement actif avec les leaders universitaires et industriels du monde entier. Au besoin, NSF encourage les collaborations internationales qui font progresser ces objectifs dans le contexte mondial.

C. *Small Business Innovation Research (SBIR) (Entreprises)*

La mission du programme Recherche sur l'innovation dans les petites entreprises (SBIR) consiste notamment à soutenir l'excellence scientifique et l'innovation technologique en allouant des fonds de recherche fédéraux à de petites entreprises. Le programme SBIR offre dans un cadre concurrentiel des financements pour soutenir le développement et la commercialisation de technologies innovantes, en utilisant les petites entreprises pour répondre aux besoins de R&D du gouvernement fédéral. Il accroît ainsi la commercialisation par le secteur privé des innovations issues du financement fédéral de la R&D. Parallèlement, le programme vise à fournir aux agences gouvernementales de nouvelles solutions techniques et scientifiques rentables, répondant aux besoins spécifiques des missions. L'objectif principal du programme est de renforcer l'innovation, la croissance économique et la compétitivité de l'économie américaine.

D. *Manufacturing USA (Entreprises)*

Manufacturing USA est un réseau d'instituts de recherche. Son objectif est de résoudre les problèmes complexes de transition technologique liés à la fabrication qui se posent entre la recherche en début de développement et l'adoption de la technologie. Il vise en outre à soutenir la fabrication de pointe grâce à la coopération entre l'industrie (petites et grandes entreprises), les universités et les pouvoirs publics. Cette coopération vise à stimuler le développement de nouvelles technologies et de nouveaux procédés de production, ainsi que la formation afférente de la main-d'œuvre. Il vise à accroître la compétitivité du secteur manufacturier aux États-Unis, à faciliter la transition de technologies innovantes vers des capacités de fabrication nationales évolutives, rentables et performantes, à accélérer le développement d'une main-d'œuvre de pointe et à soutenir les modèles commerciaux permettant aux instituts de devenir stables et durable après la période initiale de financement fédéral.

E. *New York Nanotech Cluster (NYNC) (Entreprises)*

L'objectif sous-jacent du New York Nanotech Cluster était de transformer la région du nord de l'État de New York en un centre de premier plan dans la recherche et le développement en nanotechnologie. En outre, les objectifs consistaient notamment à concentrer les investissements publics pour renforcer la recherche dans les disciplines liées à la nanotechnologie et à faciliter la coopération entre les universités et les entreprises actives dans la recherche et le développement en nanotechnologie. Au fil du temps, l'important et continu soutien public sous la forme d'investissements substantiels dans ce pôle lui a permis de développer et de maintenir son attractivité pour les entreprises en tant que centre de recherche appliquée unique. Les incitations importantes de l'État de New York ont permis de conserver les activités de fabrication existantes et d'attirer une chaîne d'approvisionnement élargie et, finalement, une nouvelle installation de fabrication de semi-conducteurs à grande échelle dans la région.

F. *NIH-wide Strategic Plan 2016-2020 (Santé)*

- multiplier les possibilités de recherche biomédicale ;
- encourager l'innovation en établissant les priorités du NIH ;

- améliorer l'organisation scientifique ;
- et exceller en tant qu'organisme scientifique fédéral en gérant pour obtenir des résultats.

G. National Bioeconomy Blueprint (US NBB) (Bioéconomie)

- Soutenir les investissements en R&D qui constituent le fondement de la future bioéconomie américaine ;
- Faciliter la transition des bioinventions des laboratoires de recherche au marché, en mettant davantage l'accent sur la valorisation et le réglementaire ;
- Développer et réformer les réglementations pour réduire les obstacles, augmenter la rapidité et la prévisibilité des processus réglementaires et réduire les coûts tout en protégeant la santé humaine et l'environnement ;
- Mettre à jour les programmes de formation et aligner les incitations des établissements d'enseignement avec les formations des étudiants sur les besoins en main-d'œuvre nationale ;
- Identifier et soutenir les opportunités de développement de partenariats public-privé et de collaborations préconcurrentielles.

H. National Science and Technology Council (Gouvernance)

Le Conseil national américain pour la science et la technologie (NSTC) a été créé par décret en novembre 1993, donnant suite à une recommandation clé de la National Performance Review visant à renforcer et à rationaliser la fonction de politique scientifique et technologique de la Maison Blanche. Ce conseil au niveau du Cabinet est le principal moyen dont dispose l'exécutif pour coordonner la politique scientifique et technologique dans les diverses entités qui composent les activités de recherche et de développement du gouvernement fédéral.

Selon le décret, le NSTC a les principales fonctions suivantes:

- Identifier et définir les priorités et les objectifs de R&D afin de guider toutes les agences fédérales ;
- coordonner le processus d'élaboration des politiques en matière de science et de technologie ;
- veiller à ce que les décisions politiques et les programmes relatifs aux sciences et à la technologie soient conformes aux objectifs déclarés du président ;
- aider à intégrer le programme de politiques du président en matière de sciences et de technologie dans l'ensemble du gouvernement fédéral ;
- veiller à ce que la science et la technologie soient prises en compte lors de l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques et des programmes fédéraux.

Royaume-Uni

A. Digital Catapult (Numérique)

Le centre Digital Catapult est un centre d'innovation technologique de pointe créé par Innovate UK. Il soutient l'adoption rapide de technologies numériques avancées dans le but de rendre les entreprises britanniques plus compétitives et productives. Ses objectifs principaux sont les suivants :

- Fournir une expertise technique et en innovation permettant de réaliser des interventions, des installations et des programmes qui permettent de surmonter les principaux obstacles à la croissance des entreprises de technologie numérique;

- agir en tant qu'interface indépendante et transnationale entre le secteur numérique britannique et l'ensemble de l'économie britannique;
- Collaborer avec les industries clés pour élaborer des stratégies nationales axées sur l'adoption et l'innovation des technologies numériques émergentes.
- Représenter les besoins des start-ups et des entreprises en forte croissance auprès du gouvernement et des industries

B. AI Sector Deal (Numérique)

L'accord sectoriel sur l'IA constitue le premier engagement conjoint du gouvernement et de l'industrie britanniques à réaliser le potentiel de l'IA. Il renforce la UK Industrial Strategy qui elle est moins spécifique.

Les objectifs clés de cette stratégie sont les suivants:

- Attirer et fidéliser les talents en intelligence artificielle nationaux et internationaux
- Faire une mise à niveau majeure de l'infrastructure numérique et de données du Royaume-Uni
- S'assurer que le Royaume-Uni est le meilleur endroit pour démarrer et développer une entreprise d'intelligence artificielle
- Contribuer à la prospérité de tous en diffusant les bénéfices de l'IA dans tout le pays
- Promouvoir l'IA inclusive et durable en garantissant la diversité du personnel de l'IA
- Améliorer l'enseignement technique et créer un collège national de compétences numériques.

C. Knowledge Transfer Partnerships (ESR et valo)

L'objectif du programme est de faciliter le transfert de connaissances et la diffusion des compétences techniques et commerciales grâce à des projets entrepris par des diplômés hautement qualifiés, récemment qualifiés, sous la supervision conjointe de personnels des entreprises et de la base de connaissances.

L'objectif général est d'améliorer la compétitivité et la productivité des entreprises grâce à une meilleure utilisation des connaissances, de la technologie et des compétences présentes dans la base de connaissances du Royaume-Uni.

D. Research Excellence Framework (ESR et valo)

Le Research Excellence Framework (REF) est une évaluation du programme de recherche de l'enseignement supérieur britannique, menée par les principaux organismes de financement du pays et ayant les objectifs suivants :

- Responsabiliser les investissements publics dans la recherche et produire des preuves des bénéfices de ces investissements.
- Fournir des informations de benchmarking et établir des repères de réputation, à utiliser dans le secteur de l'enseignement supérieur et pour informer le public.
- éclairer l'allocation sélective de fonds pour la recherche.

Pour la première fois au Royaume-Uni, depuis 2014, le REF inclut un élément d'impact dans le cadre de l'évaluation de la recherche universitaire, dans le but d'encourager les universités à entreprendre des activités de recherche plus pertinentes, à transférer les résultats de leurs recherches à l'industrie et à interagir avec un plus grand nombre de personnes notamment avec les acteurs non universitaires, ce qui conduit à un impact économique et social plus fort.

E. High Value Manufacturing Catapult (Entreprises)

Les centres Catapult ont pour objectif de soutenir l'innovation dans les entreprises britanniques en fournissant un accès à des capacités techniques, à des équipements et à d'autres ressources nécessaires pour traduire des idées à fort potentiel en de nouveaux produits et services, reposant sur la collaboration entre les entreprises et la science. Il existe actuellement 11 centres Catapult, spécialisés dans différents domaines technologiques et visant à améliorer les capacités d'innovation correspondantes. L'un de ces centres Catapult est le High Value Manufacturing Catapult (HVCM), dont l'objectif général est d'accroître la compétitivité du secteur manufacturier britannique. Créé en tant que partenariat public-privé en 2011, le HVCM est le premier et le plus grand centre Catapult. Le HVCM est en soi un réseau de sept centres d'innovation et de technologie. Ses domaines de prédilection sont le prototypage avancé, la recherche en fabrication avancée, les technologies de fabrication, les composites avancés, la fabrication nucléaire avancée, les systèmes connectés et autonomes et l'innovation de processus. Les sept centres technologiques HVCM fournissent aux entreprises britanniques un accès à une technologie à l'échelle industrielle pour accélérer l'implémentation de nouveaux concepts, réduire les risques inhérents à leur développement et soutenir la commercialisation en exploitant la base de connaissances de la science et de l'ingénierie de pointe. HVCM fournit un soutien spécifique aux PME dans le développement de technologies innovantes. L'objectif à long terme du HVCM est d'accroître la contribution du secteur manufacturier à l'économie britannique en accélérant la diffusion de nouveaux concepts de production. Les objectifs stratégiques globaux comprennent l'accélération de la croissance dans le secteur manufacturier au Royaume-Uni et le fait de veiller à ce que les entreprises britanniques exploitent mieux les opportunités existantes.

F. Biomedical Research Centres (BRCs) (Santé)

Les centres de recherche biomédicale ont pour objectif: i) de faire progresser la recherche biomédicale translationnelle et de traduire les résultats de recherche en avantages pour les patients, ii) de stimuler l'innovation dans le domaine de la prévention, du diagnostic et du traitement des maladies, et iii) de contribuer à la compétitivité internationale du Royaume-Uni. À l'instar des instituts hospitalo-universitaires français, l'initiative anglaise soutient la recherche translationnelle et l'innovation pour fournir des soins de santé meilleurs et plus rapides aux patients, ainsi que pour développer et mettre en œuvre des services de soins de santé intégrés.

Le National Health Service (NHS) soutient également l'innovation en matière de santé par le biais de réseaux universitaires de sciences de la santé (Academic Health Science Networks). Créée en 2013, cette initiative a pour mission d'améliorer les résultats pour les patients et de générer des avantages économiques pour le Royaume-Uni en promouvant et en encourageant l'adoption de l'innovation dans les soins de santé. Un autre objectif est d'améliorer la capacité du NHS, qui est le plus gros employeur du secteur public en Angleterre, à identifier et à adopter l'innovation.

G. A National Bioeconomy Strategy to 2030 (Bioéconomie)

La stratégie nationale de bioéconomie du Royaume-Uni à l'horizon 2030 est une approche collective du gouvernement, de l'industrie et du monde de la recherche visant à transformer l'économie britannique grâce au potentiel de la bioscience et de la biotechnologie, en utilisant des ressources biologiques renouvelables pour remplacer les ressources fossiles des produits, processus et services. La stratégie ambitionne pour 2030 que le Royaume-Uni devienne un chef de file mondial dans le développement, la fabrication, l'utilisation et l'exportation de solutions biologiques (gouvernement HM, 2018). La stratégie vise à créer les conditions favorables permettant de doubler la taille de la

bioéconomie britannique, qui était alors passée de 220 milliards GBP (247 milliards EUR) en 2014 à 440 milliards GBP (494 milliards EUR) en 2030.

La stratégie de bioéconomie nationale du Royaume-Uni a quatre objectifs stratégiques principaux :

- Maximiser la productivité et le potentiel des actifs de bioéconomie existants au Royaume-Uni ;
- Créer les bonnes conditions sociales et de marché pour permettre aux nouveaux produits et services biologiques de prospérer ;
- Capitaliser sur la base mondiale de recherche, de développement et d'innovation du Royaume-Uni pour développer la bioéconomie ;
- Fournir des avantages réels et mesurables à l'économie britannique.

H. UK Research and Innovation (Gouvernance)

Conformément à la loi sur l'enseignement supérieur et la recherche en 2017 et à la suite des propositions formulées par Sir Paul Nurse dans son examen des conseils de recherche en 2015, le UK Research and Innovation (UKRI) a été lancé en avril 2018 et est l'agence nationale de financement pour la science et la recherche au Royaume-Uni. UKRI réunit les sept conseils de recherche, Innovate UK et Research England. Il s'agit d'un organisme public exécutif non ministériel, financé principalement *via* le Budget pour la Science par le département des entreprises, de l'énergie et de la stratégie industrielle (BEIS).

La fusion des conseils de recherche visait à permettre une meilleure coordination entre les disciplines, un dialogue direct sur le financement entre politiques et scientifiques et à assurer un rôle plus important de la science dans la société.

L'UKRI a pour objectif principal d'augmenter les dépenses de R&D du Royaume-Uni à 2,4% du PIB d'ici 2027 (contre 1,7% en 2016). Trois impacts principaux attendus:

- Repousser les frontières de la connaissance et de la compréhension humaines
- avoir un impact économique et engendrer la prospérité sociale
- Créer un impact social et culturel

Suède

A. AI Innovation of Sweden (Numérique)

AI Innovation of Sweden est un centre national de recherche, d'innovation et d'éducation dans le domaine de l'IA. Il a pour objectif d'améliorer la recherche en IA et sa diffusion :

- Accélérer la recherche appliquée sur l'IA et ses innovations
- Créer un environnement dynamique de classe mondiale pour la recherche qui attire des chercheurs universitaires et industriels internationaux ainsi que des instituts de recherche
- Développer et fournir des méthodes et une infrastructure pour gérer et utiliser de grandes quantités de données avec un accent particulier sur la sécurité des données
- Soutenir la coopération industrie-science et stimuler la mobilité des personnes entre les universités et l'industrie.
- Augmenter le nombre d'étudiants de premier cycle en IA pour renforcer le capital humain
- Promouvoir l'utilisation responsable de l'intelligence artificielle et le développement d'outils "non biaisés"

B. Viable cities (Développement durable)

La mission principale de Viable Cities est de faire en sorte que les villes soient alimentées à 100% en énergie renouvelable d'ici 2030.

Les villes suédoises connaissent actuellement une croissance rapide et sont donc confrontées à des problèmes de capacité dans des domaines tels que l'hébergement, les infrastructures ou les transports en commun, ainsi qu'en matière de développement durable, tels que l'efficacité énergétique, la gestion des déchets, le traitement de l'eau ou les véhicules électriques. L'urbanisation accrue due à la croissance démographique dans un contexte de changement climatique doit être combattue par des solutions innovantes, notamment l'utilisation de nouveaux outils numériques.

Les villes viables contribuent à la recherche et à l'innovation dans le domaine des villes intelligentes et durables, dans le cadre des efforts déployés pour atteindre les objectifs suédois en matière d'énergie et de climat définis dans l'accord de Paris et veulent fournir une base plus solide à la croissance durable. En 2017, la Suède a adopté une loi contraignant légalement le pays à atteindre la neutralité carbone d'ici 2045. La nouvelle loi sur le climat adoptée au Parlement à une écrasante majorité (254 contre 41), va au-delà de ce que la Suède a accepté dans le cadre de l'accord de Paris sur les changements climatiques.

C. Strategic Innovation Programmes (SIP) (ESR et valo)

L'objectif de ce programme est d'améliorer la compétitivité internationale et de trouver des solutions durables aux défis mondiaux en renforçant les interactions entre les universités, les entreprises et les autres organisations de la société civile et agences gouvernementales. Cela implique de soutenir la formulation de programmes de recherche stratégique (SIA) et de lancer un certain nombre de programmes d'innovation stratégique (SIP).

Le programme a été conçu pour remédier au déséquilibre perçu dans les politiques suédoises en matière de recherche et d'innovation, qui mettaient trop l'accent sur l'excellence de la recherche sans accorder suffisamment d'attention à la collaboration science-industrie pour l'innovation.

D. Produktion2030 (Entreprises)

Produktion2030 (P2030) - l'un des programmes d'innovation stratégiques de la Suède - vise à conférer à ses industries manufacturières une position de leader dans les technologies de production durables d'ici 2030. Conformément à la stratégie du gouvernement pour une nouvelle industrialisation, P2030 soutient la numérisation des industries, l'innovation dans la fabrication et les services connexes. Ce faisant, P2030 vise à relever les défis posés par les grandes tendances mondiales et les défis de société, et à saisir les nouvelles opportunités offertes par la fabrication de pointe. Le P2030 soutient la modernisation et la transformation de la base industrielle suédoise, y compris des services haut de gamme liés à l'industrie, notamment par le renforcement des compétences des travailleurs et des investissements dans la recherche-développement dans le secteur manufacturier. Cela inclut des investissements dans la recherche fondamentale et la formation doctorale dédiées au développement de nouvelles technologies manufacturières.

E. Vinnova (Gouvernance)

Vinnova est l'agence gouvernementale suédoise pour l'innovation et un acteur public clé du système d'innovation suédois. Sa mission est de promouvoir une croissance durable en Suède en améliorant les conditions de l'innovation, en finançant des projets d'innovation et la recherche nécessaires pour développer de nouvelles solutions, ainsi qu'en investissant dans des environnements de recherche et d'innovation solides.

Les efforts de Vinnova consistent principalement à stimuler la coordination et la collaboration entre entreprises, universités, instituts de recherche, services publics et autres acteurs du système d'innovation suédois.

Autriche

A. Plattform Industrie 4.0 (Numérique)

Platform Industry 4.0 est une association à but non lucratif, elle joue le rôle de centre de coordination des politiques de soutien à l'industrie dont les objectifs principaux sont:

- Faciliter le processus de changement impulsé par Industrie 4.0 en Autriche
- Renforcer la coopération entre les parties prenantes (industrie, science, décideurs, associations d'employés et d'employeurs) afin de créer un écosystème de production industrielle innovant.

B. City of Tomorrow (Développement durable)

Le programme Villes de demain contribue à développer et à faire évoluer des solutions énergétiques intelligentes pour les bâtiments urbains au niveau des bâtiments et des quartiers.

L'un des piliers de la politique autrichienne de RDT consiste à apporter une contribution substantielle à la transformation en cours vers une ville durable et tournée vers l'avenir. Les facteurs décisifs pour permettre cette transformation sont le développement de nouveaux services énergétiques, l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans les zones urbaines.

Le programme City of Tomorrow contribue à la stratégie de RDT autrichienne en:

- Soutenant les villes et les districts résilients avec une efficacité élevée énergétique et dans l'utilisation des ressources, une utilisation accrue de la production d'énergie renouvelable et une qualité de vie élevée ;
- optimisant et adaptant les infrastructures urbaines à la lumière de l'urbanisation en cours et de l'augmentation associée des ressources et de l'énergie nécessaires ;
- Développant et sécurisant à la fois le leadership technologique et la compétitivité internationale des entreprises et des instituts de recherche autrichiens.
-

C. Mobility of the Future (Développement durable)

Mobility of the Future est le programme national de financement de la recherche sur les transports en Autriche. Le programme est une politique d'innovation axée sur la mission qui vise à créer un système de transport durable qui réponde aux futurs problèmes de mobilité auxquels l'Autriche est confrontée.

Le secteur des transports est actuellement le plus polluant en Autriche, représentant 45% des émissions totales. En 2016, les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports autrichien s'élevaient à 22,9 millions de tonnes d'équivalent CO₂. Afin de réaliser les objectifs définis dans l'accord de Paris de réduction des émissions de 36% d'ici 2030 par rapport à 2005, l'Autriche vise à réduire les émissions du secteur des transports d'environ 7,2 millions de tonnes d'équivalent CO₂ à environ 15,7 millions de tonnes d'équivalent CO₂.

Le programme Mobilité du futur fait partie de l'approche stratégique de l'Autriche visant à atteindre une mobilité à faibles émissions dans le futur, contribuant ainsi à une voie compatible avec l'objectif

du gouvernement d'atteindre une mobilité sans énergie fossile d'ici 2050 et positionnant l'Autriche en tant que chef de file du secteur de l'électro mobilité.

D. Christian Doppler Research Association (CDG) (ESR et valo)

La Christian Doppler Research Association (CDG) a pour objectif de soutenir la coopération à long terme entre l'industrie et la science dans le domaine de la « recherche fondamentale orientée vers les applications ». La CDG octroie des subventions pour la création de laboratoires de recherche dans les universités autrichiennes sur la base d'un défi du secteur (questions pertinentes pour la recherche fondamentale), cofinancées par l'industrie.

E. Virtual Vehicle competence centre (v2c2) (Entreprises)

Le centre de compétences Virtual Vehicle (v2c2) est l'un des 22 centres de compétences pour l'excellence en technologies (COMET) en Autriche. Les centres COMET sont des centres de recherche collaborative associant les universités et l'industrie au transfert de technologie et à la formation correspondante. Ils visent à élargir les connaissances et les compétences existantes et à développer de nouvelles capacités, en renforçant la coopération entre les partenaires scientifiques et les entreprises ayant elles-mêmes une coopération internationale en matière de recherche. La v2c2 vise à repousser les limites dans de nouveaux domaines technologiques prometteurs pour les secteurs de l'automobile et du rail en fournissant une recherche coopérative menée par l'industrie qui contribue à la R&D, à l'innovation et au développement des compétences techniques. Il soutient également la compétitivité internationale et la croissance du pôle sur la mobilité (ACStyria) qui s'articule autour d'un réseau d'environ 300 entreprises et instituts de recherche opérant dans les secteurs de l'automobile, de l'aérospatiale et des systèmes ferroviaires dans l'État régional de Styrie.

Union européenne

A. EU Strategy for Artificial Intelligence (Numérique)

La stratégie de l'UE pour l'intelligence artificielle a trois objectifs principaux :

- Renforcer la capacité technologique et industrielle de l'UE en matière d'IA et son utilisation par les secteurs public et privé.
- Relever les défis socio-économiques posés par l'IA.
- Garantir la mise en place d'un cadre éthique et juridique approprié, s'appuyant sur les droits et valeurs fondamentaux de l'UE.

Elle vise à maximiser les impacts des investissements sur l'IA aux niveaux européen et national, en encourageant les synergies et la coopération au sein de l'UE.

B. Smart Cities and Communities lighthouse projects (Horizon2020) (Développement durable)

L'objectif des projets phares de villes et communautés intelligentes est de présenter des solutions au niveau des quartiers, intégrant des bâtiments intelligents, des réseaux intelligents (électricité, chauffage urbain, télécommunications, eau, etc.), le stockage de l'énergie, des véhicules électriques et des infrastructures de recharge intelligents, en utilisant les technologies de la dernière génération de plates-formes (et d'infrastructures) TIC basées sur des spécifications ouvertes.

Les technologies de ville intelligente offrent aux municipalités européennes une opportunité de gérer des problèmes tels que la pollution de l'air, les embouteillages et le changement climatique. Les environnements urbains sont confrontés à des défis complexes et interdépendants, où vit la grande majorité (76%) des Européens. L'impératif d'accélération de l'adoption de solutions de ville intelligente transformatrices découle de la croissance démographique mondiale sans précédent qui entraînera de plus en plus de défis sociaux, financiers et environnementaux.

L'ampleur du changement nécessaire pour des villes exige des efforts coordonnés qui vont au-delà des autorités municipales individuelles, impulsion que donnent les projets phares de villes et communautés intelligentes. Le programme est conçu pour encourager une plus grande collaboration entre les responsables municipaux, les investisseurs publics et privés, ainsi que la Commission européenne, les États membres, les acteurs du secteur, les citoyens et d'autres parties prenantes clés.

C. Innovative Medicines Initiative (IMI) (Santé)

L'initiative en matière de médecines innovantes est une initiative phare du programme Horizon 2020 pour la santé, les changements démographiques et le bien-être. Les objectifs de sont les suivants :

- Développer de nouvelles thérapies pour les maladies pour lesquelles il existe un besoin social non satisfait (par exemple, la démence) ;
- Se concentrer sur les technologies bénéficiant d'une recherche privée limitée (par exemple, la résistance aux antimicrobiens) ;
- augmenter le taux de réussite des vaccins du fait des efforts réduits du secteur privé dans ce domaine ;
- réduire le taux d'échec des médicaments prioritaires identifiés par l'OMS lors des essais cliniques ;
- réduire le temps nécessaire pour atteindre la preuve de concept clinique ;
- Augmenter l'efficacité et l'efficacité des soins de santé en vue de renforcer le système de fourniture de soins de santé.

D. Horizon 2020 (Gouvernance)

Horizon 2020 (H2020) est le programme cadre de l'Union Européenne (et le plus grand jamais réalisé par l'UE) pour la recherche et l'innovation et l'instrument financier mettant en place l'Union de l'Innovation, une initiative phare d'Europe 2020 – le programme de l'UE en faveur de l'emploi, de la compétitivité et de la croissance pour la décennie en cours. Il regroupe en un seul programme les programmes de recherche et d'innovation européens tels que le PCRDT (Programme-Cadre de la Recherche et du Développement Technologique), Euratom, les actions pour l'innovation du programme-cadre pour l'innovation et la compétitivité (CIP) et l'institut européen d'innovation et de technologie (EIT).

L'objectif d'H2020 est de faire atteindre à l'Europe l'excellence scientifique et technologique afin de stimuler une croissance intelligente, durable et inclusive.

Australie

A. CSIRO's Data61 (Numérique)

Data61 est la plus grande organisation de R&D basée sur les données en Australie. Il s'agit d'un organisme à but non lucratif de l'Organisation de recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (CSIRO) qui poursuit trois objectifs principaux:

- Diriger le développement des capacités australiennes dans les domaines des sciences numériques et en data-science dans les domaines de la recherche, de l'industrie ou du gouvernement ;
- Veiller à ce que l'Australie passe à l'économie numérique et à l'économie de la connaissance;
- Poursuivre la recherche fondamentale et appliquée pour un monde nouveau.

B. Smart cities and suburbs plan (Développement durable)

L'objectif du programme est d'encourager les agences et organismes gouvernementaux locaux à réaliser des projets collaboratifs de ville intelligente qui améliorent la qualité de vie, la productivité et la durabilité des villes, banlieues et villes australiennes.

Environ les trois quarts de la population australienne vivent dans les 21 plus grandes villes du pays, qui génèrent environ 80% du PIB du pays. L'importance croissante et la croissance des villes posent des problèmes, par exemple : accès aux infrastructures urbaines, qualité de vie et efficacité des ressources. Le plan Villes et banlieues intelligentes fait partie des contributions politiques de l'Australie à l'Objectif de développement durable n ° 11, qui vise à rendre les villes plus inclusives, sûres, résilientes et durables.

Les résultats attendus du programme sont les suivants:

- améliorer la qualité de vie et la durabilité des villes, banlieues et villes grâce à l'application de solutions technologiques intelligentes aux problèmes économiques, sociaux et environnementaux;
- augmenter le nombre de jeux de données publics et privés librement accessibles pour soutenir la participation des citoyens, libérer l'innovation et créer de nouvelles opportunités commerciales;
- accroître l'innovation et les capacités des gouvernements locaux grâce à la collaboration et au développement de l'écosystème d'innovation dans les villes intelligentes;
- contribuer au développement de normes de ville intelligente et à l'amélioration de la réglementation ayant une incidence sur le déploiement et l'utilisation de la technologie intelligente.

C. Advanced Health Research and Translation Centres (AHRTCs) (Santé)

L'objectif de cette initiative est « d'encourager l'excellence de la recherche en santé et de la valorisation en Australie en réunissant des chercheurs, des prestataires de soins de santé, des enseignants et des formations en vue d'améliorer la santé et le bien-être des patients et des populations qu'ils desservent, y compris dans les régions éloignées ou régionales» (Conseil national de la santé et de la recherche médicale, 2019). Les centres de recherche et de valorisation en santé de pointe (AHRTC) ont une vocation nationale et offrent une recherche compétitive aux plus hauts niveaux internationaux, tandis que les Centres pour l'innovation en santé régionale (CIRH) fournissent spécifiquement de la recherche en santé et des soins de santé destinés à la population régionale australienne.

D. National Innovation & Science Agenda (NISA) (Gouvernance)

Lancé en 2015, NISA vise à améliorer la qualité de vie des Australiens en créant une économie plus innovante et plus entrepreneuriale, qui génère des idées qui créent la croissance des entreprises, des emplois locaux et le succès mondial. L'Australie se diversifiera du secteur minier pour passer au XXIe siècle en mettant l'innovation et la science au cœur des préoccupations du gouvernement.

S'appuyant sur le programme 2014 pour l'innovation et la compétitivité de l'industrie, qui a créé les centres de croissance de l'industrie et le programme des entrepreneurs, le gouvernement australien soutient l'innovation en :

- investissant dans des outils tels que l'éducation, la science et les infrastructures ;
- incitant à l'investissement des entreprises ;
- éliminant les obstacles réglementaires (tels que les restrictions à l'actionnariat salarié ou l'accès à un financement participatif en fonds propres).

Canada

A. Pan-Canadian AI Strategy (Numérique)

La stratégie pancanadienne sur l'IA a quatre objectifs principaux :

- Augmenter le nombre de chercheurs en intelligence artificielle et de diplômés qualifiés au Canada
- Établir des pôles d'excellence scientifique interconnectés à Edmonton, Montréal et Toronto.
- Développer un leadership mondial sur les implications économiques, éthiques, politiques et juridiques des avancées de l'IA
- Favoriser la coopération entre les centres de recherche sur l'IA et l'industrie

B. The Sustainable Development Technology Fund (SD Tech Fund) (Développement durable)

TDDC est une organisation à but non lucratif et indépendante, créée en 2001 par le gouvernement du Canada en vertu de la Loi sur la technologie de la Fondation canadienne pour le développement durable. Son objectif est de soutenir des projets qui développent et démontrent de nouvelles technologies qui traitent de problèmes liés au changement climatique, à la qualité de l'air, à l'eau potable et aux sols propres. Le Fonds de technologie du développement durable de TDDC fournit des contributions financières non remboursables et un soutien opérationnel au développement et à la démonstration de projets canadiens de technologies propres afin de faciliter le passage à la commercialisation à plus grande échelle.

C. Technology Access Centres (TAC) (ESR et valo)

Le programme appuie les activités des centres d'accès à la technologie établis par les collèges et les écoles polytechniques dans toutes les régions du Canada, dans le but principal d'améliorer la capacité des PME à devenir plus innovantes et productives. Les TAC aident les entreprises à commercialiser leurs produits et à améliorer leurs processus en :

- offrant des conseils et des services techniques spécialisés, ainsi qu'un soutien et des conseils en matière de recherche appliquée;
- dispensant une formation liée aux nouveaux types d'équipements et de processus ;
- menant des projets de recherche appliquée axés sur les problèmes d'entreprise.

D. Le Plan pour l'Innovation et les Compétences (Gouvernance)

Lancé dans le budget fédéral de 2017, le Plan pour l'Innovation et les Compétences a pour objectif de faire du Canada un leader mondial en termes d'innovation en aidant les entreprises canadiennes à devenir plus compétitives et en instaurant une culture de l'innovation. S'appuyant sur des programmes existants ainsi que de nouveaux instruments, ce Plan s'inscrit dans l'engagement du

gouvernement à faire croître l'économie, créer de meilleurs emplois pour la classe moyenne et permettre aux Canadiens d'acquérir les compétences dont ils ont besoin pour réussir.

Israël

A. Centres of Research Excellence (ESR et valo)

Les centres d'excellence en recherche (I-CORE) sont une infrastructure de recherche collaborative dont les objectifs sont de renforcer les capacités intellectuelles d'Israël, de promouvoir la synergie entre les principaux centres de recherche israéliens et de renforcer l'infrastructure de recherche dans les domaines choisis. Il est prévu que les I-CORE deviendront des catalyseurs pour les nouvelles publications académiques et les projets scientifiques créatifs, la propriété intellectuelle, les technologies et les nouvelles entreprises qui auront un impact scientifique et économique profond. Cette initiative s'inscrit dans le cadre du plan de réforme pluriannuel de l'enseignement supérieur, qui instaure progressivement de grands centres de recherche spécialisés dans diverses disciplines. Les centres d'excellence et la vision du programme visent à renforcer le positionnement à long terme de la recherche universitaire israélienne et son positionnement au regard des chercheurs israéliens et étrangers.

Les objectifs du programme sont:

- renforcer la recherche scientifique en Israël et asseoir Israël au rang de chef de file mondial de la recherche scientifique;
- "Brain Gain": ramener d'excellents chercheurs en Israël, en tant que moyen central de renforcer les capacités de recherche et le corps professoral des établissements d'enseignement supérieur;
- créer une masse critique et intensifier les avantages relatifs dans certains domaines des différentes institutions;
- améliorer et moderniser l'infrastructure de recherche dans les universités;
- encourager l'innovation académique, y compris l'intégration entre différents domaines de la connaissance (multidisciplinarité);
- Maintenir et promouvoir des programmes avancés d'instruction et de formation dans certains domaines;
- encourager la collaboration en matière de recherche entre les établissements d'enseignement supérieur, les universités et les collèges;
- Renforcement de la recherche scientifique en Israël dans des disciplines d'importance systémique et nationale
- Promouvoir la collaboration avec des chercheurs et des instituts de recherche de premier plan dans le monde entier.

B. Innovation Labs programme (Entreprises)

Le programme israélien Innovation Labs - également appelé programme d'incitation n ° 29 - a des objectifs ambitieux. Il encourage les entreprises multinationales à mettre en œuvre l'innovation ouverte et à participer à l'écosystème d'innovation israélien, leur permettant ainsi de se familiariser avec un large éventail d'activités d'innovation. Le programme Innovation Labs offre aux nouvelles entreprises l'accès à une infrastructure technologique unique, à une connaissance du marché, à des facilités de commercialisation et à l'expertise de l'industrie pour réaliser la preuve de concept et transformer les idées technologiques en produits. Les partenariats d'innovation formés dans le cadre du programme Innovation Labs visent également à effectuer des recherches susceptibles de déboucher sur de nouveaux produits et processus, sur la création de nouvelles entreprises et sur la croissance des jeunes entreprises existantes.

C. The Israel Innovation Authority (IIA) 2018-2022 Strategy (Gouvernance)

La stratégie de l'Israel Innovation Authority (IIA) est la principale stratégie de l'IIA visant à promouvoir la transformation d'Israël « d'une start-up nation en une smart nation » et à accroître l'impact social et économique du système d'innovation israélien. La stratégie repose sur les observations selon lesquelles la majeure partie de l'activité d'innovation en Israël est axée sur le secteur des TIC, que la masse dominante d'activité reste concentrée dans le centre d'Israël et que la majorité des citoyens israéliens ne sentent pas qu'ils vivent dans un pays « technologique ».

La stratégie de l'AAI s'articule autour de quatre objectifs stratégiques principaux et de 10 objectifs stratégiques principaux (IIA, 2018):

1. Assurer un leadership technologique durable dans le secteur de la haute technologie
 - Promotion du leadership israélien dans les technologies futures
 - Assistance aux entreprises innovantes en démarrage pour franchir une étape importante
 - Accélération du développement de nouveaux écosystèmes et communautés
 - Intégration des efforts visant à accroître l'offre de capital humain qualifié dans le secteur de la haute technologie
2. Augmenter l'impact économique des entreprises de haute technologie
 - Soutenir la croissance d'entreprises de technologies complètes en Israël
 - Accroître l'impact économique des centres de R&D de sociétés multinationales
3. Soutenir l'innovation technologique visant à renforcer la compétitivité et la productivité dans le secteur des entreprises
 - Soutenir la compétitivité *via* la R&D dans l'industrie manufacturière
 - Augmenter la productivité grâce à l'innovation technologique dans l'ensemble du secteur des entreprises
4. Promouvoir l'innovation technologique avec des retombées sociales et économiques
 - Promouvoir et positionner Israël en tant que Nation d'innovations à impact qui produit des solutions technologiques innovantes pour les défis de société
 - Promouvoir l'innovation technologique à la périphérie afin d'exploiter pleinement le potentiel d'innovation partout en Israël et d'accroître la productivité régionale.

Norvège

A. Energi21 (Développement durable)

La stratégie Energi21 fait partie intégrante de la politique énergétique de la Norvège. Et c'est la stratégie nationale de recherche, développement, démonstration et commercialisation de nouvelles technologies énergétiques respectueuses du climat. Les principes directeurs des stratégies nationales et internationales dans le secteur de l'énergie sont axés sur la nécessité de relever les défis climatiques et de préserver à la fois la sécurité de l'approvisionnement en énergie et la compétitivité. Le mandat définit trois objectifs que la stratégie vise à promouvoir:

- Création accrue de valeur basée sur les ressources énergétiques nationales et l'utilisation de l'énergie.
- Restructuration du système énergétique par le développement de nouvelles technologies pour réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre et par la production efficace d'une énergie plus respectueuse de l'environnement.
- Développement d'expertise et d'activités industrielles compétitives au niveau international dans le secteur de l'énergie.

B. FORNY (ESR et valo)

FORNY facilite la commercialisation des résultats de projets menés dans des instituts de recherche financés par des fonds publics et contribue à leur commercialisation comme produits et services. Il s'agit du principal mécanisme de soutien à la commercialisation de la recherche financée par des fonds publics en Norvège.

Le programme FORNY vise à compenser le manque de capitaux privés dans les premières phases de développement du projet. Au cours de cette phase, l'utilité potentielle et la rentabilité d'un projet ne sont pas toujours suffisamment documentées et le niveau de risque technologique et financier peut être trop élevé pour que des acteurs privés ou publics soient disposés à assumer la responsabilité du développement ultérieur.

Objectifs principaux:

- Création accrue de valeur en apportant les résultats de la recherche et les idées d'instituts de recherche financés par des fonds publics sur le marché.
- Générer de la croissance dans les entreprises nouvelles et existantes en finançant des projets en fonction des résultats de la recherche.
- Renforcer le professionnalisme et l'efficacité des TTO affiliés aux universités, collèges universitaires, hôpitaux et instituts de recherche indépendants dans leurs domaines respectifs.

C. Long-term plan for research and higher education (Gouvernance)

Le gouvernement norvégien a lancé le Plan à long terme pour la recherche et l'enseignement supérieur (LTP) en 2014 en tant que plan stratégique global visant à renforcer la contribution du système de recherche et d'enseignement supérieur à la transformation d'une économie qui reste fortement dépendante du pétrole et du gaz. .

Présenté comme l'instrument le plus important du gouvernement pour assurer la coordination et la mise en œuvre de la politique en matière de recherche, d'innovation et d'enseignement supérieur, le plan à long terme s'articule autour de trois objectifs généraux du gouvernement, qui sont également cohérents avec ceux du programme-cadre Horizon 2020 :

- développer des communautés de recherche de qualité exceptionnelle ;
- renforcer la compétitivité et l'innovation ; et
- Relever les grands défis de société.

Le LTP réitère également les objectifs norvégiens d'intensité de R&D consistant à augmenter les dépenses totales de R&D à 3% du PIB d'ici 2030, avec 1% de crédits publics d'ici 2019-2020.

Pays-Bas

A. Smart Industry Field labs (Numérique)

Les *Smart Industry Field labs* sont des partenariats public-privé visant à développer, tester et mettre en œuvre des solutions pour l'industrie intelligente. Même si les objectifs spécifiques de chacun diffèrent beaucoup, ils visent tous à accélérer la numérisation au sein des entreprises néerlandaises. Chaque lab est un consortium de 20 partenaires en moyenne, dont plus de 15 entreprises.

B. Valorisation programme (ESR et valo)

Vise à encourager les établissements d'enseignement supérieur à mettre en place des infrastructures de haute qualité pour la formation à l'esprit et à la création d'entreprise et au soutien d'entreprises à forte intensité de connaissance. Le programme a vu le jour en 2010, en s'appuyant sur l'ancien système de subventions « Exploitation des connaissances », qui a conduit à la création d'incubateurs d'innovation dans les universités et les parcs scientifiques.

Le programme Valorisation a conduit à la création de 12 consortiums régionaux pour favoriser l'éducation à l'entrepreneuriat et la valorisation des connaissances. Les entrepreneurs et les entreprises en démarrage peuvent s'adresser à ces consortiums pour obtenir des conseils, une formation, des réseaux et des financements.

C. The Position of the Bioeconomy in the Netherlands (Bioéconomie)

L'objectif à long terme à l'horizon 2030 est de n'utiliser la biomasse que dans les secteurs des produits non alimentaires et des aliments pour animaux, lorsque d'autres solutions de remplacement renouvelables ne sont pas disponibles ou sont rares. À court terme, l'utilisation de la biomasse est considérée comme essentielle pour atteindre les objectifs énoncés dans l'accord sur l'énergie du pays et dans l'accord sur la politique climatique. En outre, un mémorandum-cadre sur la bioéconomie en 2012 a souligné les opportunités offertes par une bioéconomie pour relever les grands défis de société. L'utilisation efficace de la biomasse est priorisée, en insistant sur le concept de « coproduction », lié aux bioraffineries en tant que technologie clé pour garantir l'utilisation optimale de la biomasse à des fins alimentaires. L'agenda énergétique a pour objectif de réduire les émissions de CO₂ de 80 à 95% d'ici 2050.

Corée du sud

A. Fourth Science and Technology Basic Plan (Gouvernance)

Le « plan de base » pour la science et la technologie (ci-après appelé le plan de base) a été annoncé lors de l'investiture de chaque nouveau gouvernement après la promulgation de la loi-cadre sur la science et la technologie en 2001. Ce plan constitue le fondement des objectifs à moyen terme du gouvernement, stratégies, plan d'action annuel. Le plan de base est le plan de mise en œuvre au plus haut niveau de la Corée parmi toutes les politiques scientifiques et technologiques. Il a des plans subordonnés et le gouvernement gère plusieurs autres plans en parallèle.

L'objectif du quatrième plan de base est d'améliorer la qualité de vie des personnes et de contribuer à la société humaine par le développement des sciences et de la technologie. Le quatrième plan de base comprend quatre stratégies principales, 70 mesures spécifiques dans 19 domaines d'action et 12 indices de performance.

Les quatre stratégies sont:

- Développement des capacités scientifiques et technologiques pour les défis futurs
- Construction d'un écosystème d'innovation scientifique et technologique
- Création de nouvelles industries et d'emplois axés sur la technologie grâce aux sciences et à la technologie
- Réalisation du bien-être par la science et la technologie

B. Presidential Advisory Council on Science and Technology (PACST) (Gouvernance)

Le Conseil consultatif présidentiel sur la science et la technologie (PACST) a pour fonction d'aider le Président à définir des politiques à moyen et à long terme et d'orienter les politiques nationales

globales en matière de science et de technologie. Le PACST est composé de personnes d'horizons divers, notamment des professeurs, des étudiants diplômés et des chefs d'entreprises. Il favorise les interactions entre les acteurs de la science et de la technologie et couvre des questions scientifiques et technologiques cruciales.

Les principales fonctions du PACST sont les suivantes:

- Fournir des conseils sur des questions telles que le développement à long terme de stratégies de développement scientifique et technologique, l'orientation de politiques clés pour l'innovation et le développement de l'information et des ressources humaines, et l'amélioration des systèmes scientifiques et technologiques. Certaines matières peuvent être classées par ordre de priorité par le bureau du président (telles que l'intelligence artificielle ou l'économie de l'hydrogène) et doivent être analysées par le Comité consultatif.
- Examen des principales politiques en matière d'innovation, de science et de technologie, y compris le plan de R&D quinquennal de tous les ministères concernés (ministère de la Science et des TIC, ministère de l'Industrie, Ministère de l'Environnement), budget annuel de R&D, plan stratégique régional pour la science et la technologie, enquêtes, etc. analyse et évaluation de projets de R&D gouvernementaux. PACST doit valider les principaux plans de R&D des ministères avant qu'ils ne soient approuvés ; PACST est le gardien de la cohérence entre les plans des ministères et le plan de base de la S&T.

Danemark

A. MADE Digital (Numérique)

L'initiative MADE Digital, mise en œuvre par la Manufacturing Academy of Denmark (MADE), est un programme de recherche et d'innovation visant à accélérer la transformation numérique des entreprises manufacturières danoises. Cette initiative encourage la coopération entre les grandes entreprises et les PME, avec des équipes de recherche d'universités et des experts techniques d'organisations de recherche et de technologie (RTO), afin de développer et de mettre en œuvre conjointement des solutions numériques sur mesure répondant aux besoins spécifiques des technologies numériques des entreprises manufacturières danoises.

B. Manufacturing Academy of Denmark (MADE) (Entreprises)

L'objectif de MADE est de renforcer la compétitivité de l'industrie danoise en soutenant la recherche et l'innovation industrielles, de renforcer la communauté danoise de la recherche technique, de créer un écosystème pour la recherche, l'innovation et le partage des connaissances, et d'optimiser la formation de la main-d'œuvre pour soutenir l'industrie. En outre, MADE vise à servir de plaque tournante pour le secteur manufacturier danois et à faire le lien avec les acteurs internationaux qui font progresser les technologies de fabrication.

Finlande

A. Witty city (Développement durable)

Le programme Witty City a permis de développer des solutions dans le contexte de la ville intelligente. L'objectif ultime du programme était de fournir aux personnes un environnement de vie et de travail de meilleure qualité, ainsi qu'aux entreprises la possibilité de commercialiser de nouveaux produits et services liés aux villes intelligentes.

La majorité de la population finlandaise vit dans des villes et des villages et ces ménages consomment autant de ressources (par exemple, d'énergie) que l'industrie. Le développement urbain revêt donc une grande importance pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et améliorer l'efficacité des ressources. La Finlande possède un puissant cluster de villes intelligentes avec plusieurs excellentes équipes de recherche et de nombreuses PME et grandes entreprises travaillant sur de nouvelles solutions urbaines. Par exemple, les solutions d'énergie propre liées à la production décentralisée sont considérées comme une opportunité commerciale internationale majeure pour les entreprises finlandaises. Witty City a contribué à renforcer encore la base de connaissances finlandaise sur les villes intelligentes et à favoriser l'ampleur et l'internationalisation des entreprises finlandaises opérant sur ce marché.

B. The Finnish Bioeconomy Strategy (Bioéconomie)

La stratégie finlandaise en matière de bioéconomie vise à faire de la Finlande une société intelligente, sobre en carbone, efficace dans l'utilisation des ressources. « Bioéconomie et solutions propres » est l'une des cinq priorités stratégiques du gouvernement. L'objectif de la stratégie est de générer une nouvelle croissance économique et des emplois grâce à une augmentation des activités de la bioéconomie et des produits et services à forte valeur ajoutée, tout en garantissant les conditions de fonctionnement des écosystèmes naturels. D'ici 2025, la production de la bioéconomie devrait atteindre 100 milliards d'euros, contre 60 milliards actuellement. 100 000 nouveaux emplois seront créés.

La stratégie de la bioéconomie a quatre objectifs stratégiques:

- un environnement opérationnel concurrentiel pour la bioéconomie ;
- de nouvelles opportunités d'affaires de la bioéconomie ;
- une solide base de compétences en bioéconomie ;
- Accessibilité et durabilité de la biomasse.

Japon

A. The New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) (Développement durable)

NEDO vise à résoudre les problèmes énergétiques et environnementaux mondiaux et à élever le niveau de la technologie industrielle grâce à la gestion intégrée du développement technologique. Cela va de la découverte de semences technologiques à la promotion de projets à moyen et long terme et à un soutien pour une application pratique.

- Dans le secteur de l'énergie et de l'environnement, NEDO espère contribuer à une réduction de 80% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050. Il encourage également la découverte et le développement de technologies révolutionnaires permettant de résoudre les problèmes à moyen et à long terme.
- Dans le secteur de la technologie industrielle, NEDO vise à associer la technologie aux atouts du Japon dans le secteur de la fabrication. Il souhaite se concentrer sur l'intelligence artificielle (IA) et la robotique afin de bâtir une société 5.0 et de faire appel à la sagesse de l'industrie, du monde universitaire et du gouvernement pour fournir à la société la technologie la plus avancée au monde.

B. Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Programme (SIP) (Gouvernance)

Le programme interministériel de promotion de l'innovation stratégique (SIP) est un projet national du Conseil pour la science, la technologie et l'innovation (CSTI). Son objectif est de promouvoir les

progrès de la science, de la technologie et de l'innovation au Japon, de relancer la croissance économique et de renforcer la position industrielle du Japon dans le monde. Le programme vise à tirer parti de la coopération entre l'industrie, les universités et les gouvernements afin de transformer efficacement la recherche fondamentale en commercialisation pour des avancées puissantes et stratégiques dans le domaine de la STI au Japon.

Le SIP a identifié des thèmes qui traitent des principaux problèmes de société auxquels le Japon est confronté et qui sont censés contribuer à la résurgence de son économie.

Irlande

A. *The National Digital Research Centre (Numérique)*

Le Centre national de recherche numérique (NDRC) est un investisseur en amorçage financé par les fonds publics dans les start-ups du numérique. Il utilise un modèle d'accélérateur qui leur fournit une offre intégrée de connaissances, d'expérience, de compétences et du capital (modestement), leur permettant de devenir plus efficaces et prêtes à investir.

Belgique

A. *The Vision for a Sustainable and Competitive Bioeconomy in 2030 (Bioéconomie)*

- Cohérence des politiques dans les domaines politiques suivants : recherche et innovation, agriculture, environnement, énergie, éducation et investissement
- Force de la recherche, de l'innovation et de l'éducation : en 2030, la Flandre sera l'une des premières régions d'Europe en matière d'innovation et de recherche dans le domaine de la bioéconomie.
- Production et utilisation durables de la biomasse : d'ici 2030, la Flandre aura créé l'une des bioéconomies les plus durables d'Europe: une bioéconomie durable est une économie dans laquelle toute la biomasse utilisée est produite de manière durable et déployée tout au long de la chaîne de valeur. En règle générale, la biomasse est d'abord convertie en aliments et en produits biosourcés de haute qualité, avant la récupération d'énergie à la fin du cycle de vie.
- Secteurs et marchés de la bioéconomie compétitifs : d'ici à 2030, la Flandre sera l'une des régions les plus compétitives de la bioéconomie en Europe : une bioéconomie compétitive est une économie dans laquelle le secteur de la bioéconomie contribue de manière importante à la croissance économique et à l'emploi, et dans lequel les secteurs industriels qui sont les moteurs de la bioéconomie ont fondé de grands centres de recherche et de production, plusieurs nouvelles entreprises étant issues de la recherche.
- Coopération européenne et internationale.

Italie

A. *BIT Bioeconomy in Italy. A New Bioeconomy for Sustainable Italy. (Bioéconomie)*

L'objectif est la création d'une bioéconomie italienne fondée sur des chaînes de valeur plus longues, plus durables et conduites localement. Un objectif spécifique est d'augmenter le chiffre d'affaires

actuel de la bioéconomie italienne (environ 330 milliards d'euros / an) et l'emploi (environ 2 millions) de 15% d'ici 2030, tout en augmentant le niveau de circularité de l'économie.

Pays nordiques

A. Sustainable Urban Development and Smart Cities (Développement durable)

Le programme soutient des projets de recherche interdisciplinaires ayant des applications dans le développement urbain durable et les villes intelligentes.

Le développement urbain est un sujet hautement prioritaire dans l'agenda politique des pays nordiques, tant au niveau national que dans chacun des pays, ainsi que dans les efforts de coopération entre les pays nordiques. La priorité politique du développement urbain durable est bien reflétée par les multiples propositions, stratégies et mécanismes de financement des organismes de financement nordiques. Les agences d'innovation nordiques ont mis en place des communautés de recherche urbaines et régionales dotées d'une grande expertise dans les divers domaines scientifiques et technologiques présentant un intérêt pour le développement urbain.

Le programme exploite le savoir-faire existant développé dans chaque pays nordique en matière de développement urbain durable. Il rassemble des acteurs de différents pays nordiques afin de produire de nouvelles connaissances utiles et des solutions intelligentes pour l'élaboration de politiques dans toute la région. Il vise également à développer les capacités des communautés de recherche nordiques et à encourager une plus grande coopération entre les chercheurs et les communautés de recherche des pays nordiques, ainsi qu'entre les chercheurs et les utilisateurs finaux.

Singapour

A. Research, Innovation and Enterprise Plan (Gouvernance)

Singapour a une histoire de plans nationaux pour la science et la technologie, à commencer par le Plan technologique national de 1995 lancé en 1991. Le Plan de recherche, d'innovation et d'Enterprise 2020 pour 2016-2020 suit le Plan de 2015 qui couvrait la période 2011-2015. Avec ce nouveau plan, le gouvernement singapourien maintiendra son engagement en faveur de la recherche, de l'innovation et de l'entreprise et investira 19 milliards SGD (12,4 milliards EUR) sur la période 2016-2020.

La recherche, l'innovation et les entreprises sont les pierres angulaires de la stratégie nationale singapourienne visant à développer une économie et une société fondées sur la connaissance, à faire passer Singapour à la prochaine étape de développement et à transformer Singapour en une « nation intelligente ».