

Loi de
programmation
pluriannuelle
de la recherche

Groupe de travail 3
**Recherche
partenariale
et innovation**

Francis Chouat

Isabel Marey-Semper

Dominique Vernay

Rapport

#LoiRecherche

23•09•2019

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Plus que jamais, investir dans la recherche doit être une priorité pour notre pays.

Fière de sa culture, de sa science, de son humanisme, la France a toujours fait de l'avancée des connaissances un pilier de son apport au monde et de son rayonnement. Mais aujourd'hui, sur la scène internationale, elle perd du terrain. Pourtant, les découvertes scientifiques n'ont jamais été aussi impressionnantes, et les enjeux en la matière n'ont jamais été plus importants.

Ces enjeux sont de plus en plus intenses, du fait de la mondialisation des échanges, de l'accélération des évolutions technologiques, et de la complexité des défis auxquels notre monde est confronté : dérèglement climatique, crise de la biodiversité et des ressources, propagation incontrôlée de l'information, fragilité de la cohésion sociale, développement bourgeonnant de l'intelligence artificielle, vieillissement des populations, évolution des enjeux de santé... La recherche, qui joue un rôle majeur dans tous ces sujets, occupe en outre un rôle de premier plan pour une formation d'enseignement supérieur au meilleur niveau d'excellence, en particulier dans les grands sites universitaires.

Elle se retrouve ainsi au cœur d'un triple défi pour la France et pour l'Europe. Le premier consiste à relever les grands enjeux industriels et économiques, accompagner la création de valeur et d'emplois; le second à lutter contre les grands dérèglements en cours et accompagner les transitions dans lesquelles notre monde est plongé; et le troisième à maintenir ses capacités de décision et d'action, en bref sa souveraineté dans un contexte mondial changeant.

Avec un peu plus de 3% des publications mondiales annuelles dans la période 2015-2017, la France se positionne au septième rang mondial, derrière les États-Unis, la Chine, le Royaume Uni, l'Allemagne, l'Inde et le Japon. La montée de l'Inde et surtout de la Chine est le fait le plus marquant sur la scène scientifique internationale ces dernières années : si la France entend tenir son rang dans ce contexte très compétitif, il convient de revoir ses efforts et investissements en la matière. Par ailleurs, le système d'innovation français reste trop inefficace et n'évolue pas au rythme des transformations mondiales : alors que la France était pionnière scientifiquement et technologiquement dans certains domaines, la création de nouveaux marchés et la génération d'emplois et de richesse associés ont été réalisés par d'autres pays, dans certains cas en rachetant des technologies françaises issues de la recherche publique.

Dès lors, comment renverser le cours de l'histoire, tant sur la place de la production scientifique française que sur la contribution indispensable de la France aux transformations sociétales et à la construction d'une Europe forte dans les secteurs de la recherche et de l'innovation ?

C'est précisément l'objet du projet de loi de programmation pluriannuelle de la recherche.

La programmation de la recherche ne peut pas s'envisager comme une simple augmentation des moyens : elle doit aussi s'accorder avec de profondes transformations dans son orientation et son organisation, afin qu'elle puisse relever plus efficacement et plus puissamment les défis qui se posent à elle.

Les nombreux aspects de cette question complexe ont été répartis entre trois groupes de travail, respectivement consacrés au financement de la recherche, aux ressources humaines et à la recherche partenariale et l'innovation.

Un financement accru des établissements, des projets et des laboratoires doit permettre d'encourager la performance et de redonner aux établissements une capacité stratégique, la faculté de prendre des risques et d'investir des champs disciplinaires émergents. Cet accroissement de moyens doit être pensé dans un équilibre entre financement compétitif efficace de projets, et visibilité pluriannuelle. Par ailleurs, le bon pilotage de cette compétition relève d'une équation subtile incluant l'équilibre des disciplines, l'environnement des équipes de recherche, et la cohabitation des multiples sources de financement.

Pour ce qui est des ressources humaines, on doit alerter sur une dégradation dans le secteur public en France, du fait, entre autres, d'une rémunération peu attractive, de conditions de travail de plus en plus contraignantes et d'une érosion des emplois permanents. Nos procédures de recrutement doivent évoluer pour se rapprocher des meilleures pratiques internationales, il convient également d'améliorer la rémunération des chercheurs et enseignants-chercheurs, tout en prenant mieux en compte leur performance, et en encourageant la mobilité internationale et les collaborations avec le secteur privé.

Le constat alarmant sur le décrochage rapide depuis 15 ans de la France en tant que puissance industrielle et économique de premier plan appelle à répondre à trois urgences : créer les nouveaux leaders fondés sur des découvertes issues de la recherche publique et qui créeront les ruptures de marché de demain ; augmenter significativement l'ampleur, la profondeur et la continuité des interactions public-privé, public-public et public-société civile ; et enfin, gagner significativement en simplicité, agilité et vitesse afin de révéler efficacement et pleinement le potentiel de recherche partenariale et d'innovation des laboratoires publics et responsabiliser les acteurs de l'innovation. Il s'agit pour la France de prendre sa place parmi les nations les plus innovantes, de recouvrer sa souveraineté et son indépendance dans certains secteurs stratégiques à fort contenu scientifique et technologique et de faire croître son PIB.

La recherche publique et le système d'innovation en France font face à une concurrence internationale qui s'intensifie tant quantitativement que qualitativement avec des nouveaux acteurs de tout premier plan comme la Chine. **Le projet de loi de programmation pour la recherche représente un levier historique pour réussir la reconquête scientifique de la France avec une recherche fondamentale d'excellence, de mettre la recherche et l'innovation au cœur des nouveaux modèles sociétaux et enfin, de positionner la France en acteur incontournable de la construction d'une Europe forte de la recherche et de l'innovation.** Cela nécessite une vision sur le long terme, d'allouer des ressources de manière adéquate et stratégique et d'évaluer, avec exigence, les résultats et leur impact.

Table des matières

I. Le contexte, l'approche et les trois champs d'action prioritaires	5
A. Un constat alarmant.....	6
B. Une capacité à renverser le cours récent de l'histoire et à aller à la conquête de nouveaux leaderships.....	7
C. Recommandations passées au crible de quatre convictions.....	8
1. Le cadre de la loi de programmation pluriannuelle pour la recherche est une opportunité unique de porter une grande ambition pour le pays et de proposer une vision stratégique en particulier pour l'innovation.....	8
2. Un système d'innovation performant soutenu par la puissance publique a pour prérequis une gouvernance efficace ainsi qu'une pertinence d'intervention de la puissance publique.....	8
3. La coopération, la délégation et l'atteinte d'objectifs de résultats sont les modes de fonctionnement indispensables à un système d'innovation efficace centré sur le chercheur/inventeur et l'innovateur/entrepreneur.	9
4. Enfin, le périmètre des propositions dépasse volontairement le cadre de la loi de programmation pluriannuelle pour la recherche.....	9
D. Trois champs d'actions prioritaires.....	10
1. urgence à créer les nouveaux leaders fondés sur des découvertes issues de la recherche publique et qui créeront les ruptures de marché de demain ;	10
2. urgence à augmenter significativement l'ampleur, la profondeur et la continuité des interactions public-privé, public-public et public –société civile ;	10
3. enfin, urgence à gagner significativement en simplicité, agilité et vitesse afin de révéler efficacement et pleinement le potentiel de recherche partenariale et d'innovation des laboratoires publics et responsabiliser les acteurs de l'innovation.	10
II. Principales conclusions du diagnostic réalisé	11
A. Depuis plus de 15 ans, les gouvernements ont tous reconnu le décalage entre l'excellence scientifique de la recherche française et sa faible contribution aux mondes économique et sociétal.....	11
B. De forts progrès en termes d'utilisation de ces moyens, de la dynamique d'entrepreneuriat ont été constatés et ce, en peu de temps.....	12
III. Cependant, le système d'innovation français est peu efficace et ne délivre pas au rythme des transformations du monde	12
1. La France ne dispose pas de stratégie d'innovation pour faire face aux grands défis sociétaux.....	12
2. Une gouvernance du système d'innovation qui ne responsabilise pas suffisamment les acteurs	14
3. Une organisation des entités de transfert et de valorisation au milieu du gué.....	15
4. Une politique de ressources humaines très en retrait de l'ambition affichée	16

IV. Des mesures déclinées sur trois champs d'action.....	18
A. Créer des leaders mondiaux d'origine française fondés sur des découvertes issues de la recherche publique et qui créeront les ruptures de marché de demain	
1. Définir et mettre en œuvre une stratégie française pour relever les grands défis sociétaux	18
2. Influencer et s'inscrire dans la stratégie européenne d'Horizon Europe.....	21
3. Créer les conditions pour que davantage de start-ups <i>deep tech</i> émergent et croissent jusqu'au stade d'entreprises de taille intermédiaire	24
B. Augmenter significativement l'ampleur, la profondeur et la continuité des interactions public-privé, public-public et public-société civile.....	27
1. Assurer la montée en puissance de certains dispositifs de recherche partenariale éprouvés	28
2. Développer la recherche expérimentale pour associer les citoyens et les territoires au développement des innovations motivées par les transformations sociétales.....	29
3. Développer les synergies au niveau régional et favoriser les actions envers les PME	30
4. Mener une politique de formation, d'éducation et de mobilité transformante et reconnaître la formation par la recherche dans le public comme dans le privé	33
C. À court terme, gagner significativement en simplicité, agilité et vitesse et responsabiliser les acteurs de l'innovation.....	35
1. Constituer une quinzaine de pôles universitaires d'innovation.....	35
2. Faciliter et reconnaître les activités de recherche partenariale et d'innovation aux niveaux individuel et collectif	39
3. Rebudgétiser certaines actions du PIA devenues récurrentes.....	40
V. Annexes.....	43

I. Le contexte, l'approche et les trois champs d'action prioritaires

Par une lettre de mission en date du 19 février 2019¹ et dans le cadre de la préparation du projet de loi de programmation pour la recherche annoncé par le Premier Ministre le 1^{er} février 2019, la Ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation a mandaté notre groupe de travail² afin de porter un diagnostic et de formuler des propositions transformantes sur la recherche partenariale et l'innovation en France et ce, dans une perspective européenne. Plus précisément, il nous a été demandé de suivre six axes de recommandations :

1. *Identifier les mécanismes les plus pertinents à mobiliser pour consolider le modèle français de transfert de technologies et de savoir-faire du monde académique vers les entreprises (cette identification doit s'appuyer sur les travaux d'évaluation des différents dispositifs de recherche partenariale et de soutien à l'innovation).*
2. *Estimer le niveau optimal de financement de ces dispositifs pour atteindre les objectifs fixés par le gouvernement en matière de R&D et d'innovation tout en garantissant un juste partage des investissements entre le secteur public et le secteur privé.*
3. *Analyser les relations entre spécialisations disciplinaire et sectorielle de la recherche publique et celles de la R&D des entreprises et comparer la structuration de la recherche française avec celle d'autres pays internationaux (recherche fondamentale/recherche appliquée/ développement expérimental)*
4. *Étudier l'opportunité de mieux associer à la gouvernance des organismes de recherche les acteurs impliqués de l'innovation, y compris privés et, à l'inverse d'accroître la participation des représentants de la recherche publique dans les instances de gouvernance des entreprises.*
5. *Porter une attention particulière à la question de la recherche partenariale (dont l'objectif est de la faire croître) sur la base de l'identification des dispositifs les plus vertueux et de comparaisons internationales permettant de mettre en évidence les meilleures pratiques.*
6. *Et enfin, inscrire ces travaux dans la perspective d'une programmation pluriannuelle en veillant au phasage des transformations et aux articulations avec les programmes cadres européens.*

La mission propose des réponses aux points 1, 2, 5 et 6. L'analyse quantitative des spécialisations disciplinaires entre la recherche privée et la recherche publique a été réalisée par les services de la DGE et la DGRI mais nécessite, cependant, d'être doublée d'une analyse qualitative pour en tirer des conclusions pertinentes. Le sujet de la gouvernance de l'innovation a été abordé au-delà de celle des organismes de recherche et des entreprises. Enfin, le constat alarmant du décrochage rapide de la France en tant que puissance

¹ Voir annexe VIII « Lettre de mission »

² Voir annexe VI « Composition du groupe de travail »

économique et industrielle a amené la mission à dépasser le cadre strict de la lettre de mission et à adresser les différents leviers pour rapidement transformer le système d'innovation français fondé sur les recherches publique et partenariale en un des plus performants au monde.

Les trois rapporteurs de la mission remercient très chaleureusement chacun des membres du groupe de travail qui ont, par leur expertise, leur complémentarité et leur engagement personnel, permis de débattre et de bâtir ces recommandations. Un grand merci aussi à l'équipe d'appui ministérielle qui, par sa pratique des missions et la connaissance du sujet sous ses différents angles : recherche, innovation et entreprises, nous a guidés tout au long de ces cinq mois de projet. La consultation de rapports existants, les résultats de la consultation lancée par le Ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, les entretiens et auditions menés³ ainsi que les nombreuses contributions écrites⁴ qui nous sont parvenues ont largement éclairé la réflexion. Que tous ces contributeurs en soient aussi très fortement remerciés.

A. Un constat alarmant

Cette mission appelle avant tout à alerter sur le décrochage rapide depuis 15 ans de la France en tant que puissance industrielle et économique de premier plan et influente dans les enjeux géopolitiques mondiaux. En effet, même si la France dispose d'un CAC40 et de certains groupes non cotés leaders mondiaux dans leur domaine, le constat est alarmant.

- En 2018, la France compte seulement 3 entreprises parmi les 100 premières entreprises du classement *Forbes Global 2000*⁵ contre 10 en 2006 (28 pour les pays européens en 2018, contre 49 en 2006) ; 16 entreprises sont sorties du classement depuis 2006, 9 seulement y sont entrées.
- La France (comme les autres pays européens) n'a pas créé depuis 30 ans de nouveaux leaders mondiaux à l'exception de quelques entreprises (*Dassault Systèmes, Gemalto, Ingénico*).
- La France est absente du top 5 des start-ups *deep tech* par secteur.
- La France représente 0,4 % seulement de la valorisation des licornes en 2018. Sur 350 licornes dans le monde, 75 % sont d'origine américaine ou chinoise. La France ne compte à l'heure actuelle que 6 licornes, *BlaBlaCar, Deezer, OVH, Doctolib, Ynsect, Ivalua et Kyriba* (dont le siège social a cependant été déplacé aux Etats-Unis).
- Les nouveaux leaders industriels sont américains (*Airbnb, Amazon, Facebook, Google, SpaceX, Tesla, Uber*), chinois (*Huawei, Baidu, Alibaba, Tencent, etc.*), ont été créés pour la plupart *ex nihilo*, et ont tous apporté des ruptures de marché et d'usage et, pour la plupart, à partir de découvertes scientifiques et technologiques issues de la recherche publique (récentes ou non).
- La Chine fait une entrée rapide et spectaculaire dans le classement *Forbes Global 2000* (7 entreprises dans le top 30 en 2018 contre 0 en 2006).

³ Voir annexe VII « Liste des personnes rencontrées »

⁴ Voir annexe VIII « Liste des contributions écrites »

⁵ Le *Forbes Global 2000* est un classement annuel des 2 000 plus grandes sociétés par actions mondiales, publié par le magazine américain *Forbes*. Le classement est établi à partir de quatre indicateurs : les revenus, le résultat d'exploitation, l'actif comptable et la valeur boursière.

Alors que la France était pionnière scientifiquement et technologiquement dans certains domaines (batteries, éoliennes, cartographie du génome humain, etc.), la création de ces nouveaux marchés et la génération d'emplois (énergie renouvelable, technologies et équipements de biologie moléculaire, etc.) et de richesse associés ont été réalisés par d'autres pays, dans certains cas en rachetant les technologies françaises.

Cette perte de puissance et de souveraineté avérées dans certains domaines, le risque sur des secteurs existants et l'absence de la France sur les marchés de rupture s'accompagnent de phénomènes sociétaux profonds : perte de confiance dans les décideurs et les experts qui amènent aussi à aborder le rôle des scientifiques dans la société, en particulier pour éclairer les décisions politiques qui sont de plus en plus scientifiques et technologiques (glyphosate, mix énergétique, évolution de la société, etc.).

Il y a donc urgence à recouvrer souveraineté et indépendance de la France dans certains marchés stratégiques à fort contenu scientifique et technologique et être parmi le top 5 des nations innovantes.

B. Une capacité à renverser le cours récent de l'histoire et à aller à la conquête de nouveaux leaderships

La France a les moyens de répondre à cette urgence par elle-même d'abord, et ensuite dans un cadre européen ou d'alliances bilatérales avec d'autres pays.

En effet, la France a déjà démontré au cours des 20 dernières années sa capacité à initier quelques succès de nouvelles entreprises dans des secteurs très différents (*Business Object* racheté en 2008 par *SAP*, *DBV Technologies*, *Criteo*, *Collectis*, *Nicox*, *Soitec*, *Innate pharma*, *Fovea*, *Kalray*, *Tronics*, *Genfit*, *Sofradir*, etc.).

En revanche, ces succès sont en nombre encore trop restreint au regard du potentiel de la France et trop aléatoires pour rester dans la course mondiale. Par ailleurs, certaines de ces sociétés ont été rachetées par des sociétés étrangères, en particulier américaines et n'ont pas créé suffisamment d'emplois ni de valeur sur le sol français.

Dès lors, comment augmenter significativement l'impact économique, sociétal et environnemental pour la France des découvertes scientifiques et technologiques issues du public ou en partenariat ? Comment industrialiser le succès dans un esprit de conquête et non de rattrapage ?

Ce sont ces deux questions auxquelles la mission apporte quelques réponses et propositions.

C. Recommandations passées au crible de quatre convictions

Quatre convictions ont guidé nos propositions.

1. Le cadre de la loi de programmation pluriannuelle pour la recherche est une opportunité unique de porter une grande ambition pour le pays et de proposer une vision stratégique en particulier pour l'innovation.

Pour une puissance économique de taille moyenne comme la France, élaborer et mettre en œuvre une stratégie, c'est d'abord procéder à des choix, à des choix sociétaux et établir des priorités qui sont tenues sur le long terme au-delà des échéances politiques⁶.

C'est aussi, pour la France, être un moteur puissant, d'une part de la construction d'une Europe forte de la recherche et de l'innovation dans le cadre du prochain programme Horizon Europe⁷ et, d'autre part, de la promotion de régions fortes, dans la continuité de la responsabilité de l'innovation et du développement économique qui leur a été confiée au titre de la loi NOTRe du 7 août 2015.

C'est en renforçant chacun des différents échelons (européen, national, régional, site universitaire, ainsi que clusters) et en assurant leur complémentarité (programmation stratégique, masse critique pour les investissements, spécialisation des territoires, etc.) que la France pourra rester parmi les plus grandes puissances mondiales.

Ensuite, la stratégie doit, au-delà des technologies critiques, intégrer les besoins de marché à combler et les ruptures d'usage à anticiper, en s'appuyant sur un diagnostic des forces et faiblesses de la France en comparaison des autres pays.

Enfin, le prérequis à une stratégie de recherche partenariale et d'innovation forte est que la France maintienne une recherche fondamentale d'excellence.

La mission s'est donc interrogée sur l'existence d'une telle stratégie pour la France.

2. Un système d'innovation performant soutenu par la puissance publique a pour prérequis une gouvernance efficace ainsi qu'une pertinence d'intervention de la puissance publique.

Nous nous sommes attachés à apprécier la manière dont les missions citées ci-dessous s'articulaient entre certains acteurs de la recherche partenariale et de l'innovation et si le système en place permettait de responsabiliser chaque acteur à chaque échelon :

- décider des priorités stratégiques ;
- financer ;
- mettre en œuvre ;
- évaluer.

Par ailleurs, l'intervention de la puissance publique ayant pour objet de remplir les missions de service public, de combler des défaillances systémiques de marché comme cela l'a été avec la structuration du capital risque ou d'assurer la souveraineté et l'indépendance de la

⁶ Voir annexe II « Les stratégies de recherche, d'innovation et industrielles des grands pays industriels »

⁷ Il s'agit du 9^{ème} programme cadre européen pour la recherche et le développement (FP9) doté de 100 Mds€ environ pour la période 2021-2027.

France, l'évolution des missions de certaines structures sera proposée quand ces objectifs ne sont plus suivis⁸.

3. La coopération, la délégation et l'atteinte d'objectifs de résultats sont les modes de fonctionnement indispensables à un système d'innovation efficace centré sur le chercheur/inventeur et l'innovateur/entrepreneur.

Les enjeux d'innovation sont devenus tellement complexes et leurs évolutions tellement rapides qu'aucune personne ou qu'aucun service ne détient à lui-seul toutes les expertises pour y répondre. La complexité inhérente à l'innovation au XXIème siècle tient notamment à :

- la non linéarité qui nécessite des itérations : le transfert n'est plus la norme ;
- l'indispensable approche holistique : les différentes composantes de l'innovation (recherche, ressources humaines, processus de production, marketing, commercialisation, conditions réglementaires et fiscales, etc.) doivent être appréhendées globalement ;
- la nécessité de donner de l'autonomie dans la mise en œuvre car les modèles de recherche partenariale et d'innovation ont, selon le secteur (santé, énergie, agro-alimentaire, défense, etc.) ou la discipline (biotechnologies, logiciels, etc.), des caractéristiques très différentes (cycle de vie des produits ou équipements, montants des investissements, importance du cadre réglementaire, nécessité ou non de protéger la propriété intellectuelle, compétences, etc.) ;
- le développement d'une logique participative : certains projets comme, ceux développés dans le cadre de l'appel à projets Territoires d'Innovation de Grande Ambition (TIGA), impliquent d'être conçus, développés et évalués de manière partenariale, avec les usagers ciblés et les habitants concernés, élargissant ainsi le champ de la coopération à la société civile.

Certaines recommandations opérationnelles portent donc sur les conditions à mettre en place pour restaurer confiance, coopération et délégation et s'assurer que chaque niveau hiérarchique s'occupe bien des sujets qui lui incombent et non de ceux des niveaux inférieurs. Dit de manière très simple, la confiance s'installe plus facilement quand le niveau n fixe le « quoi » au niveau $n-1$, c'est-à-dire les objectifs de résultats et que le niveau $n-1$ identifie lui-même le « comment », c'est-à-dire le meilleur chemin pour les obtenir.

Toutes les recommandations opérationnelles ont donc été passées au crible de leur impact sur l'environnement de travail et la motivation des chercheurs et enseignants-chercheurs et du juste niveau de responsabilisation des acteurs.

4. Enfin, le périmètre des propositions dépasse volontairement le cadre de la loi de programmation pluriannuelle pour la recherche.

D'une part, de nombreuses mesures législatives ont déjà été prises au cours des quinze dernières années, et plus récemment dans le cadre de la loi PACTE⁹. Les propositions de la mission relèvent donc aussi de la stratégie, du management et d'aspects culturels et comportementaux.

⁸ L'accès aux données constituant un facteur clé de la performance notamment en recherche et innovation, il est recommandé que la France soit attentive à mettre en place les infrastructures et la réglementation permettant aux chercheurs de la sphère publique et du secteur privé d'avoir accès à ces données en respectant les codes déontologiques qui s'imposent.

⁹ Plan d'action pour la croissance et la transformation des entreprises (PACTE), loi promulguée le 22 mai 2019.

D'autre part, les acteurs de la recherche partenariale et de l'innovation couvrent le monde de la recherche publique et aussi ceux de la sphère publique en dehors du monde académique, les entreprises et les acteurs de la société civile (ONG, associations, etc.).

Enfin, pour que les moyens investis en amont en recherche partenariale et en innovation soient efficaces et créent de la valeur pour le pays, il faut que l'aval débouche. C'est pourquoi le champ des préconisations s'étend jusqu'aux conditions de création et de développement des entreprises issues de la recherche publique.

D. Trois champs d'actions prioritaires

À l'aune du diagnostic réalisé et de cette grille de sélection, trois champs d'actions sont proposés et recouvrent tous un caractère d'urgence :

1. urgence à créer les nouveaux leaders fondés sur des découvertes issues de la recherche publique et qui créeront les ruptures de marché de demain ;
2. urgence à augmenter significativement l'ampleur, la profondeur et la continuité des interactions public-privé, public-public et public –société civile ;
3. enfin, urgence à gagner significativement en simplicité, agilité et vitesse afin de révéler efficacement et pleinement le potentiel de recherche partenariale et d'innovation des laboratoires publics et responsabiliser les acteurs de l'innovation.

Avant de détailler les mesures concrètes qui étayent ces trois champs d'actions, la mission a porté son propre diagnostic sur la recherche partenariale et de l'innovation en France. La mission a bénéficié de nombreux rapports déjà écrits à ce sujet qui ont été complétés par des entretiens, des auditions et des contributions écrites spontanées ainsi que par l'expérience et l'analyse précieuses des membres du groupe de travail et des équipes d'appui ministérielles.

Dans la suite du rapport, la recherche partenariale se définit comme toute activité dont le résultat est la production de connaissances ou de technologies et l'acquisition d'expertise à travers la collaboration entre acteurs académiques et acteurs privés ou associatifs ou organisations non gouvernementales (recherche collaborative) ou l'achat de prestations de recherche (recherche contractuelle). L'innovation se définit comme toute invention, qu'il s'agisse d'un bien ou d'un service, qui a trouvé un marché, un usage ; donc comme toute invention conduisant à un impact économique, sociétal, environnemental ou venant en appui des politiques publiques.

II. Principales conclusions du diagnostic réalisé¹⁰

A. Depuis plus de 15 ans, les gouvernements ont tous reconnu le décalage entre l'excellence scientifique de la recherche française et sa faible contribution aux mondes économique et sociétal

Des politiques publiques très actives se sont succédé pour renforcer la recherche partenariale entre le public et le privé et pour stimuler l'innovation afin d'assurer la compétitivité de la France, comme en témoignent les faits exposés ci-dessous.

- En 2016, le soutien public à l'innovation s'élève à 10,5 Md€ (montants décaissés) dont 8,1 Md€ en provenance de l'État, 1,2 Md€ des collectivités territoriales et 1,2 Md€ de l'Europe, contre 3,1 Md€ au total en 2006.
- Le soutien de l'État a été massif (de 1,8 Md€ en 2006 à 8,1 Md€ en 2016) et s'est traduit par la mise en place de nombreux dispositifs. A lui seul, le Crédit d'impôt recherche (CIR) représente près des deux tiers de l'effort public. Cette créance fiscale est en forte hausse continue depuis la réforme de 2008.
- La France est l'un des pays de l'OCDE où le financement public de la R&D privée est le plus élevé (0,42 point de PIB en 2015), en forte croissance depuis 10 ans (0,19 point de PIB en 2005).
- Les Régions et l'Europe ont aussi accru leur financement depuis 10 ans.
- La présence territoriale a été renforcée avec la création des sociétés d'accélération de transfert de technologie (SATT), les Instituts Carnot, les instituts de recherche technologique (IRT), les pôles de compétitivité, etc... en lien avec l'autonomie des universités.
- Une réorganisation institutionnelle majeure a eu lieu autour des années 2010 avec la création du commissariat général à l'investissement (CGI, devenu en 2017 le secrétariat général pour l'investissement, SGPI), de Bpifrance en 2013 et, antérieurement en 2006 de l'agence nationale de la recherche (ANR) qui, à côté des entités existantes, ont eu pour mission de transformer le paysage de la recherche partenariale et de l'innovation.
- Plusieurs mesures récentes ont été prises et visent à mieux piloter la politique d'innovation (création du conseil de l'innovation), à soutenir les start-ups *deep tech* (*plan deep tech* mis en œuvre par Bpifrance) et à élargir les possibilités pour un chercheur de se consacrer aux activités d'invention et d'innovation (aménagement du dispositif Allègre dans le cadre de la loi PACTE).
- Enfin, des grands défis financés par le Fonds pour l'Innovation et l'industrie (FII) ont été lancés sur le modèle des programmes de l'agence américaine de l'innovation de rupture dans le domaine de la défense (DARPA).

¹⁰ Voir annexe I « Diagnostic »

B. De forts progrès en termes d'utilisation de ces moyens, de la dynamique d'entrepreneuriat ont été constatés et ce, en peu de temps

- Les entreprises françaises font moins de R&D que leurs homologues de plusieurs pays (notamment l'Allemagne). Néanmoins, à structure sectorielle comparable à celle de l'OCDE, les entreprises françaises sont plus intensives en R&D que leurs homologues.
- Environ 10 000 PME sont intégrées dans les écosystèmes de grands groupes, innovent et font une R&D de bon niveau.
- Les équipes d'appui à l'invention et à l'innovation se sont professionnalisées.
- Les mentalités ont évolué et l'intérêt des chercheurs du public pour le privé et l'entrepreneuriat a fortement progressé par rapport aux générations précédentes.
- L'ambition forte pour l'entrepreneuriat portée par le MEF, le MESRI et la BPI a permis la création de start-ups issues des laboratoires publics, en particulier dans le numérique et la santé¹¹.
- Enfin, les collaborations public-privé pour innover se sont développées : la France est ainsi le premier pays européen en part des co-demandes de brevets du secteur académique et des entreprises dans l'ensemble des demandes déposées à l'Office européen des brevets.

III. Cependant, le système d'innovation français est peu efficace et ne délivre pas au rythme des transformations du monde

La France se place au 14^{ème} rang des 20 pays les plus innovants en 2018 selon le *Global Innovation Index* pour la transformation des moyens investis en innovation en impact économique et sociétal.

Comment expliquer cette mauvaise performance du système de l'innovation ?

1. La France ne dispose pas de stratégie d'innovation pour faire face aux grands défis sociétaux

Le cadrage stratégique de la recherche publique dans son volet innovation doit s'inscrire dans une stratégie de développement économique, sociétal et environnemental de la France et ne peut être du seul ressort des acteurs scientifiques ou d'acteurs agissant séparément sans cohérence. En effet, les enjeux majeurs auxquels sont confrontés les pays développés (le réchauffement climatique, le vieillissement de la population, le stress hydrique, les nouvelles formes de conquête de l'espace, etc.) nécessitent d'être appréhendés de manière

¹¹ Le bilan réalisé par Bpifrance et le Réseau SATT sur 256 entreprises créées avec l'aide des SATT depuis 2012 indique que 59 % d'entre elles développent des technologies « deep tech » dans les domaines du digital, des cleantechs et de l'ingénierie, de la medtech et de la biotech. 74 % de ces start-ups ont été soutenues par Bpifrance au travers de ses différents dispositifs de financement de l'innovation depuis leur création et 38 % ont réalisé au moins une levée de fonds, soit davantage que la moyenne française, de 25 %

Source : <https://www.satt.fr/bpifrance-reseausatt-startup/>

globale et leur réponse doit être planifiée, soit au sein de la France seule, soit en partenariat avec d'autres pays européens ou en dehors de l'Europe.

Le premier Plan d'Investissement d'Avenir (PIA) issu des préconisations du rapport Juppé-Rocard ciblait 7 priorités stratégiques d'investissement pour préparer la France aux défis du 21^{ème} siècle. Depuis 10 ans, la politique d'innovation française s'est cependant orientée vers un soutien transversal au travers principalement d'outils fiscaux (crédit d'impôt recherche, crédit d'impôt innovation, dispositif des jeunes entreprises innovantes). À l'exception de certains secteurs (l'aéronautique, le spatial et les composants électroniques), les financements directs de l'État ont été également peu ciblés. Les investissements en fonds propres sont passés, quant à eux, du soutien à des secteurs d'avenir, *via* plusieurs fonds *ad hoc* (écotechnologies, biothérapies et maladies rares, ville de demain, etc.), à une approche indifférenciée désormais principalement axée sur la structuration du marché du capital-risque (action en fonds de fonds via le Fonds national d'amorçage ou le Fonds multicap croissance).

Cette approche a eu le grand intérêt de créer des écosystèmes et de favoriser l'émergence de partenariats et de start-ups mais elle n'est pas suffisante pour une puissance moyenne comme la France qui doit opérer des choix aux niveaux national et européen.

L'analyse des politiques d'innovation des pays croissants et innovants¹² montre une variété de situations depuis une forte planification stratégique par l'Etat jusqu'à une approche générique:

- le Japon avec son plan de 4^{ème} révolution industrielle, la Corée du Sud avec son dernier plan « I-Korea 4.0 » et la Chine avec le plan le plus récemment lancé « Made in China 2025 » ont une tradition de plans quinquennaux voire à 15-20 ans pour la Chine ;
- les Etats-Unis ont une forte stratégie en matière de défense, d'énergie et de santé et repose, pour les autres domaines, sur le système de recherche universitaire et un écosystème privé très puissant ;
- l'Allemagne a une stratégie « The High Tech Strategy for Germany » engagée depuis 2006, stratégie d'excellence scientifique, technologique et industrielle et sur des secteurs clairement identifiés et a récemment créé l'agence allemande d'innovation de rupture ;
- le Royaume-Uni favorise une approche plus générique avec cependant quelques cibles d'investissement dans de nouvelles technologies (ex : graphène, prochaine génération de services satellitaires d'observation de la Terre,...) et s'est doté récemment de nouveaux centres de recherche technologiques destinés à faciliter le lien entre la recherche fondamentale des universités et la recherche industrielle ;
- Israël se définit comme une « start-up nation » et a créé les conditions d'émergence de sociétés, avec le souhait récent de devenir aussi une « scale-up nation ».

Par ailleurs, les rapports rendus par Mariana Mazzucato à la Commission européenne sur l'organisation de la politique d'innovation par mission sociétale, ou au gouvernement britannique pour la mise en œuvre de la stratégie industrielle définie en 2017, préconise de relever les défis sociétaux majeurs et de lancer des projets pluridisciplinaires et à haut niveau de risque, sélectionnés selon leurs potentiels économique et sociétal et non uniquement en faisant appel à une technologie spécifique : « Rather than focusing on particular sectors – as in traditional industrial policy – mission-oriented policy focuses on problem-specific societal challenges, which many different sectors interact to solve ».

¹² Voir annexe II « Les stratégies de recherche, d'innovation et industrielles des grands pays industriels »

Dans ce contexte, la France doit désormais inventer sa propre stratégie pour faire face aux grands défis sociétaux, en lien avec l'Europe. Les plans récemment lancés comme l'intelligence artificielle sont les premières pierres de cette stratégie mais doivent être intégrés dans une réflexion plus globale qui ne se limite pas à un plan technologique ou industriel et qui contribue à la résolution d'un problème sociétal.

Il s'agit de définir les 5-7 transformations sociétales pour lesquelles la France dispose d'atouts et d'avantages comparatifs pour développer des leaderships de portée mondiale.

2. Une gouvernance du système d'innovation qui ne responsabilise pas suffisamment les acteurs

Les Programmes d'Investissements d'Avenir (PIA) successifs ont été financés par des emprunts publics ; d'abord placés hors du budget général de l'État, ils ont été réintégrés depuis et ne sont pas pris en compte dans les normes de dépenses et ne sont donc pas soumis à la régulation budgétaire. Ils ont répondu à deux objectifs principaux :

- un objectif budgétaire : dégager des marges financières et sanctuariser certaines dépenses stratégiques en se plaçant hors du cadre budgétaire classique. Le besoin de montants importants pour des investissements à fort impact dont on attend des retombées économiques et fiscales de long terme justifiait le recours à l'emprunt, et la nature pluriannuelle de ces dépenses justifiait le recours à un mécanisme extrabudgétaire ;
- un objectif organisationnel : permettre l'expérimentation de nouvelles actions dans le cadre d'une gouvernance souple et d'un financement temporaire. Certaines des actions lancées étaient des expérimentations, qui devaient pouvoir être arrêtées, réorientées ou reconduites en fonction d'évaluations régulières. Par ailleurs, les enjeux d'innovation au centre de nombre d'actions du PIA sont à la croisée de plusieurs périmètres ministériels ce qui justifiait de mettre en place une gouvernance interministérielle sous l'égide du CGI.

Sur le fond des actions engagées, le PIA se traduit par des appels à projets nationaux et régionaux destinés à sélectionner des dossiers d'excellence, innovants et à fort potentiel de croissance. Partant de cette ambition, dans le domaine de la recherche et de l'innovation, les actions se sont cristallisées au fil des trois volets de PIA autour de plusieurs types distincts d'intervention répondant à des enjeux et des modalités très différents :

- le financement de plans de soutien à l'industrie (aéronautique, Nano) ;
- la création de structures nouvelles (SATT, IRT/ instituts pour la transition énergétique – ITE / instituts hospitalo-universitaires – IHU), consortiums de valorisation thématique – CVT, France Brevets) ;
- le financement d'appels à projets innovants, dont la pertinence est rediscutée tous les trois ans, lors du lancement de nouvelles vagues d'investissement, en s'appuyant sur une évaluation d'impact à destination des différents acteurs de l'écosystème d'innovation : entreprises (concours d'innovation, projets structurants pour la compétitivité – PSPC, projets industriels d'avenir – PIAVE) ;
- le financement de longue durée après un processus de sélection réalisé par un jury international de 18 projets universitaires (Initiative d'Excellence IDEX et Initiative Science-Innovation-Territoire-Economie I-SITE) destinés à permettre la constitutions d'universités de recherche de rayonnement mondial pluridisciplinaires (IDEX) ou sur une thématique donnée (I-SITE) ;

- les investissements en fonds propres en soutien de l'écosystème de start-ups (fonds national d'amorçage – FNA, Multicap croissance).

Cette catégorisation se traduit par des horizons temporels différents : longs s'agissant des structures, de moyen terme pour les investissements et les plans de soutien à l'industrie, et relativement de court terme pour les appels à projets.

Certaines actions relevant d'un périmètre ministériel clair ont été reconduites au fil des trois PIA. Ce qui semble les conforter en actions récurrentes et non plus d'investissement (soutien aux structures ; SATT, IRT/ITE, IHU, concours, programmes collaboratifs de soutien à la R&D des entreprises, etc.).

Le fait que le financement de ces actions ne relève pas maintenant des administrations concernées enlève confiance et responsabilisation des administrations en charge, en particulier la direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI) et la direction générale des entreprises (DGE) dont la mission de définir et mettre en œuvre la politique d'innovation est inscrite respectivement dans les décrets n°2014-133 du 17 février 2014 et n°2009-37 du 12 janvier 2009¹³.

En 2016, le MEF et le MESRI ne représentaient que 20% et 9% par origine budgétaire des décaissements des aides directes à la recherche partenariale et à l'innovation, ne leur permettant pas de disposer des moyens suffisants pour mettre en œuvre la mission d'innovation qui leur a été assignée.

3. Une organisation des entités de transfert et de valorisation au milieu du gué¹⁴

Les SATT ont été créées dès 2012 par le PIA afin d'être le guichet unique de la valorisation par site universitaire et de renforcer la capacité de maturation des projets de recherche jusqu'à la preuve de concept. La SATT devait se substituer aux entités préexistantes de transfert des universités et organismes de recherche présents localement. Aujourd'hui, force est de constater que l'organisation des activités de transfert et de valorisation est au milieu du gué avec une concurrence et des doublons des différentes entités de transfert, avec pour conséquences un manque important d'agilité et de rapidité et une sous-exploitation du potentiel d'innovation des laboratoires alors même que la concurrence mondiale croît très rapidement.

La politique publique de soutien à la recherche partenariale à l'innovation demeure complexe et manque de lisibilité. Les objectifs assignés aux différents dispositifs sont encore mal articulés et, dans certains territoires, les écosystèmes d'invention et d'innovation sont encore sous-optimisés par manque de synergies.

Enfin, le système d'innovation est guidé par l'hypothèse erronée, déjà soulevée dans le rapport Suzanne Berger¹⁵ et plus récemment par celui de François Jamet¹⁶, que les revenus

¹³ « En liaison avec le ministère chargé de l'industrie, la DGRI définit la politique de recherche industrielle et d'innovation, favorise la création d'entreprises technologiques et assure le suivi, l'évaluation et l'amélioration des dispositifs d'aide à l'innovation et à la recherche. »

« La DGE concourt à la définition, à la mise en œuvre et à l'évaluation des politiques de compétitivité, d'innovation, d'accompagnement des mutations économiques, de développement de la compétitivité internationale des entreprises et d'attractivité du territoire français. »

¹⁴ Voir annexe IV « L'organisation du transfert »

de licences de brevets peuvent assurer un financement important, récurrent et être au fondement de modèles économiques pérennes d'aides à la recherche partenariale et à l'innovation (entités de transfert, France Brevets, CVT). Or, ce modèle économique est loin d'être viable et, comme le souligne F. Jamet (2019¹⁷), il induit de nombreuses dérives dans la gestion par les SATT de transfert d'actifs aux start-up :

- une prise de participation publique trop élevée au capital de la start-up¹⁸ ;
- une approche en termes de remboursement des dépenses et non de valeur de la PI transférée ;
- la présence d'une « bulle de valorisation » liée à l'accumulation de créances ;
- un lancement trop rapide des startups, etc.

Plus généralement, l'objectif d'équilibre financier fixé aux SATT favorise des « comportements » inadaptés au développement des écosystèmes :

- une préférence pour la liquidité et le court-terme alors que les projets à l'origine d'innovations de rupture sont marqués par des cycles très longs et très incertains ;
- un durcissement des négociations avec les acteurs économiques pour maximiser l'investissement en maturation qui renforce la méfiance à l'égard du dispositif ;
- des négociations complexes sur le niveau de redistribution aux chercheurs et aux universités ou organismes.

4. Une politique de ressources humaines très en retrait de l'ambition affichée

Les activités de recherche partenariale et d'innovation sont insuffisamment encouragées et prises en compte dans l'évaluation des laboratoires et des chercheurs ni dans la promotion des chercheurs.

Une très faible mobilité public-privé et peu de reconnaissance de la formation par la recherche dans le public (hors secteur de recherche) et dans le privé sont observées. Seulement 6 % des membres des comités exécutifs du CAC40 ont un doctorat¹⁹, même chiffre constaté parmi les parlementaires²⁰. Là où tous les autres pays affichent avec fierté « PhD » sur leurs cartes de visites, les docteurs hors recherche en France n'en font pas état pour la plupart.

¹⁵ Berger S. (Janvier 2016), *Reforms in the French Industrial Ecosystem*, Rapport remis au secrétaire d'État à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche et au ministre de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique, janvier.

¹⁶ Jamet F (Juin 2019)., *Le transfert de technologie aux start-ups*, Rapport remis à la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, juin.

¹⁷ Jamet F (Juin 2019)., *Le transfert de technologie aux start-ups*, Rapport remis à la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, juin.

¹⁸ Pour la majorité des SATT, la prise de part prend la forme d'une conversion de créance générée par la facturation d'un montant forfaitaire à la signature du contrat de licence (*up-front*) et/ou de montants forfaitaires au franchissement de jalons par la start-up. Seules quelques SATT (dont notamment Linksiium) utilisent la prise de « part de fondateur » forfaitaire qui consiste à demander aux fondateurs de la start-up une part de capital dès la constitution de la société et avant l'arrivée des investisseurs.

¹⁹ Source : Mission, à partir des biographies de l'ensemble des membres du COMEX (Accor, Air Liquide, BNPP, ArcelorMittal, Engie, Airbus, Bouygues, Carrefour, Crédit Agricole) ou du seul président-directeur général (Danone, Axa, Atos) disponibles sur les sites institutionnels de 12 groupes du CAC40.

²⁰ Source : ligne https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2017/06/26/les-diplomes-de-grandes-ecoles-surrepresentes-a-l-assemblee-nationale_5151066_4355770.html

Enfin, on note une insuffisante culture scientifique et industrielle chez les décideurs et les français en général.

Les actions proposées ci-dessous ont pour objectif principal de faire du système d'innovation français un des plus performants au monde et de faire croître le PIB français en augmentant son contenu technologique et en ruptures de marché.

IV. Des mesures déclinées sur trois champs d'action

A. Créer des leaders mondiaux d'origine française fondés sur des découvertes issues de la recherche publique et qui créeront les ruptures de marché de demain

1. Définir et mettre en œuvre une stratégie française pour relever les grands défis sociétaux

La France fait face aux mêmes défis sociétaux que la plupart des autres pays de la planète.

Qu'il s'agisse de production d'énergie non émettrice de gaz à effet de serre, de production d'eau douce accessible au plus grand nombre, d'alimentation saine et durable en quantité suffisante, de la prise en charge de populations très âgées, de la concentration urbaine et de la ville de demain, pour n'en citer que quelques-uns, ces défis nécessitent d'être relevés « à la française » et dans une vision intégrative et pluriannuelle.

En complément de l'approche générique qui a été privilégiée depuis quinze ans, la France doit donc se doter d'une stratégie qui définit :

- les quelques domaines sociétaux à 10-15 ans où la France veut et peut être leader et en conquête, soit seule, soit en partenariat avec d'autres pays ;
- ceux pour lesquels une position de challenger est nécessaire ;
- et ceux auxquels il faut renoncer car la France n'a pas (ou n'a plus) les atouts pour bâtir un leadership.

1.1. Créer une cellule stratégique placée auprès du Premier Ministre

Pour élaborer cette stratégie, il est proposé de créer une cellule stratégique placée auprès du Premier Ministre.

La mission de la Cellule Stratégique sera d'éclairer la décision politique au plus haut niveau sur les réponses à apporter aux grands défis sociétaux à 10-15 ans, dans les domaines de l'alimentation, de la santé, de l'environnement, de l'énergie, du transport et du « vivre ensemble », en tenant compte notamment des avantages comparatifs de la France en termes de recherche et développement, d'innovation, de capacité à industrialiser, à commercialiser et à distribuer et de l'appropriation de ces enjeux par la société dans son ensemble. Il ne s'agit pas de définir uniquement des technologies clés dans lesquelles investir, ni des plans industriels mais bien des feuilles de route stratégiques pour mettre en œuvre des transformations sociétales centrées sur le citoyen et qui englobent toutes les dimensions et pour lesquelles la France pourra bâtir des leaderships, seule ou en partenariat avec d'autres pays.

Les attributions de la Cellule Stratégique seront de :

- identifier les 5-7 grands défis sociétaux pour lesquels la France possède des atouts et des avantages comparatifs pour bâtir un leadership mondial ;

[À titre d'illustration, le défi de l'alimentation saine et durable pourrait être retenu car la France possède de nombreux atouts pour y répondre : un grand pays agricole, reconnu mondialement pour ses arts de la table et son « bien manger », doté d'une industrie agro-alimentaire parmi les meilleures au monde, d'une capacité de recherche au meilleur niveau et d'une population déjà sensibilisée aux enjeux de l'alimentation saine et durable.]

- définir le(s) domaine(s) de leadership pour relever chacun de ces défis ;
[Par exemple, pour répondre au défi de l'alimentation saine et durable, la France décide de devenir le leader mondial de l'agriculture raisonnée.]
- définir, pour chacun des domaines de leadership (ou de position de suiveur) retenus :
 - la feuille de route stratégique avec les grands jalons scientifiques, technologiques, industriels, commerciaux, partenariats et d'expérimentation ;
[À titre d'exemple, pour l'agriculture raisonnée, les grands jalons pourraient être le développement de la permaculture à l'échelle industrielle, le traitement de données massives agricole fournies par des capteurs, le développement de nouvelles méthodes phytosanitaires, la formation et l'accompagnement des agriculteurs, la création des filières de formation qui accompagnent ce défi, la mise en place de circuits-courts de distribution, les achats de produits bio par les collectivités locales, l'incitation des industries agro-alimentaires, la spécialisation de certains territoires, etc.]
 - les actions stratégiques à mener au niveau européen ;
 - et les enjeux financiers, les éventuels enjeux réglementaires et les grands indicateurs d'impact détaillés sur les trois premières années et en grande masse sur 10 ans.

Cette équipe de taille très restreinte sera dotée d'une capacité d'analyse et de synthèse stratégique et de simulation des grands enjeux financiers sur une vision à 10 ans. Elle sera en charge de piloter un processus stratégique qui impliquera toutes les parties prenantes appropriées, en particulier la DGE et la DGRI. Elle n'est ni un comité ni un conseil scientifique mais bien une équipe dédiée à l'élaboration des grandes priorités stratégiques pour relever les grands défis sociétaux.

Les feuilles de route stratégiques seront validées une fois par an dans une instance présidée par le Premier Ministre et qui réunira le ministre de l'Économie et des Finances, le ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, tous les ministères concernés et les principales parties prenantes.

Une fois par an, la Cellule Stratégique rendra compte au Président de la République de l'avancement des travaux.

Créer une cellule stratégique placée auprès du Premier Ministre

1.2. Mettre en place des programmes opérationnels relatifs aux grands défis sociétaux avec un financement dédié et sur le long terme (10 ans)

Afin que ces feuilles de route stratégiques deviennent réalité, il est proposé de les décliner en programmes opérationnels. Ces programmes opérationnels auront pour mission d'opérer des transformations sociétales et de créer les conditions pour donner naissance à de nouveaux leaders mondiaux.

Afin de piloter ces transformations sociétales, deux options sont proposées, la première s'inscrit dans l'organisation actuelle, la seconde conduit à la création d'une nouvelle agence:

Option 1 : faire porter et incarner chaque défi sociétal par un secrétaire d'Etat placé auprès du Premier Ministre

Option 2 : créer l'Agence des Grands Défis Sociétaux placée sous l'autorité du Premier Ministre.

Option 1 :

Il est proposé que chacune de ces transformations sociétales soit portée et incarnée par un secrétaire d'Etat placé auprès du Premier ministre. Le secrétaire d'Etat pilotera la mise en œuvre du projet en assurant la coopération de tous les acteurs, négociera à l'international les partenariats et communiquera à l'endroit des citoyens et des professionnels du secteur.

Le secrétaire d'Etat en charge d'une transformation sociétale s'appuiera sur une administration chef de file et des correspondants dans chaque ministère compétent (par exemple dans le cas de l'agriculture raisonnée : le Ministère de l'Agriculture en chef de file et l'Enseignement Supérieur, Recherche et Innovation ; Economie ; Santé ; Aménagement du territoire, transition écologique, transport, éducation pour les administrations compétentes).

Un comité de pilotage, présidé par le Premier Ministre et incluant systématiquement le ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, le ministre de l'Économie et des Finances, le directeur de la Cellule Stratégique, des personnalités qualifiées *ad-hoc* et d'autres ministres concernés, se réunira de manière trimestrielle pour suivre l'avancement des transformations présentés par les secrétaires d'État.

La DGE et la DGRI auront pour rôle d'assurer la cohérence économique-industrielle et la cohérence en termes de recherche et d'innovation respectivement des 5-7 transformations sociétales.

Chaque défi sociétal sera doté d'un budget calibré à la mesure des enjeux de transformation, un premier chiffrage de 100 M€/an sur 10 ans et par transformation semble réaliste, soit entre 500-700 M€/an sur 10 ans pour l'ensemble des transformations. Ce chiffrage sera à valider selon les programmes et en tenant compte des initiatives en cours qui pourront s'y rattacher.

La mise en place de ces programmes opérationnels permettra de préciser certains champs prioritaires de recherche partenariale et d'innovation, de préciser les priorités d'investissement industriels, d'accorder l'ensemble avec les stratégies brevets avec l'appui de structures telles que France Brevets ou les Pôles Universitaires d'Innovation²¹ et enfin, permettra des évaluations ciblées par la Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI).

Afin de faire converger toutes les initiatives existantes et après validation par la DGE et DGRI, les plans d'innovations de rupture récemment lancés dans le cadre du FII seront, selon leur nature et leur maturité, rattachés aux secrétariats d'État les plus pertinents ; les plans industriels seront quant à eux coordonnés par la DGE.

Option 2 :

Il est proposé de s'appuyer sur les ressources du Fonds pour l'Innovation et l'Industrie (FII) et d'en faire évoluer les mécanismes de pilotage vers une structure renforcée, directement placée sous l'autorité du Premier Ministre : l'Agence des Grands Défis Sociétaux.

L'Agence des Grands Défis Sociétaux aura pour vocation à financer et piloter :

- les 5-7 transformations sociétales définies par la Cellule Stratégique ;
- les plans déjà lancés (Nano, batteries, IA,...), avec pour chacun d'entre eux un coordinateur dédié ;

²¹ Voir infra, proposition page 32 « Constitution d'une quinzaine de pôles universitaires d'innovation labellisés »

- les actions en faveur de l'innovation de rupture déjà lancées dans le cadre des Grands défis financés par le FII (intelligence artificielle et diagnostic médical, intelligence artificielle et sécurité des données, ...).

et d'assurer la cohérence et la synchronisation des différents acteurs.

En termes de gouvernance, l'Agence des Grands Défis Sociétaux sera placée sous l'autorité du Premier Ministre et disposera d'un conseil d'administration duquel feront partie le(a) Directeur(e) Général(e) de l'Agence des Grands Défis Sociétaux, le Directeur Général de la Cellule Stratégique, le représentant de l'Etat (partie financement) et 5-6 personnalités qualifiées indépendantes.

Le conseil d'administration se réunira deux fois par an et aura pour prérogatives de :

- valider les programmes opérationnels et les plans financiers associés proposés par le DG et préalablement élaborés avec tous les acteurs concernés ;
- évaluer leur mise en œuvre par rapport à ce qui aurait été planifié
- valider les nominations des directeurs de programme.

Des comités de pilotage par grand programme seront constitués afin de suivre et évaluer la mise en œuvre de chaque programme. Ces comités de pilotage comprendront systématiquement le Directeur Général de l'Agence, les représentants du MEF et du MESRI, les Ministres compétents selon le programme et les représentants des autres acteurs impliqués (ex : opérateurs,...).

Le coordinateur de programme rendra compte une fois par trimestre de l'avancement du programme auprès du comité de pilotage, sollicitera des arbitrages ou de l'aide sur certains sujets.

Chaque défi sociétal sera doté d'un budget calibré à la mesure des enjeux de transformation, un premier chiffrage de 100 M€/an sur 10 ans et par transformation semble réaliste, soit entre 500-700 M€/an sur 10 ans pour l'ensemble des transformations. Ce chiffrage sera à valider selon les programmes et en tenant compte des initiatives en cours qui pourront s'y rattacher.

La mise en place de ces programmes opérationnels permettra de préciser certains champs prioritaires de recherche partenariale et d'innovation, de préciser les priorités d'investissement industriels, d'accorder l'ensemble avec les stratégies brevets avec l'appui de structures telles que France Brevets ou les SATT et enfin, permettra des évaluations ciblées par la Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI).

Mettre en place des programmes opérationnels pour répondre aux grands défis sociétaux avec un financement dédié et sur le long terme (10 ans) :

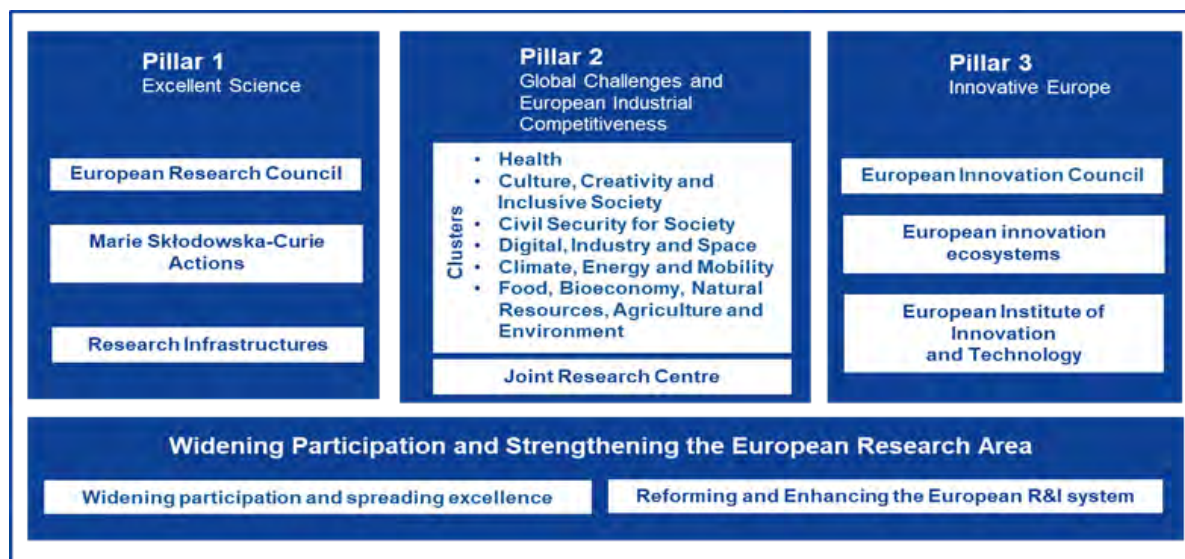
Option 1 : faire porter et incarner chaque défi sociétal par un secrétaire d'Etat placé auprès du Premier Ministre

Option 2 : créer l'Agence des Grands Défis Sociétaux placée sous l'autorité du Premier Ministre.

2. Influencer et s'inscrire dans la stratégie européenne d'Horizon Europe

Doté d'un budget de l'ordre de 100 Md€ sur la période 2021-2027, Horizon Europe (FP9), largement le plus important programme européen de recherche et d'innovation, est conçu pour renforcer la science européenne, trouver des solutions nouvelles aux défis auxquels le monde est confronté et les convertir en opportunités pour les entreprises et les sociétés européennes. L'organisation du programme prévoit à ce stade, d'affecter 25,8 Md€ au pilier 1 relatif à l'excellence scientifique, 52,7 Md€ au pilier 2 relatif à la recherche

collaborative et consacré aux problématiques mondiales et à la compétitivité industrielle, 13,5 Md€ au pilier 3 relatif à l'innovation et 2,1 Md€ pour consolider l'espace européen de la recherche.



Par rapport aux programmes cadres précédents, Horizon Europe bénéficie d'un budget en croissance et de deux innovations importantes visant à générer un impact socioéconomique plus significatif :

- la création du Conseil Européen de l'Innovation²² (dans le 3^{ème} pilier) qui constitue un outil stratégique de soutien à l'innovation de rupture, de création et d'accélération du développement des entreprises ayant une forte capacité de croissance et de création de nouveaux marchés ;
- l'orientation de la recherche et de l'innovation sur des missions spécifiques (dans le 2^{ème} pilier) qui a pour but de combiner une approche descendante des grandes lignes directrices du programme et une conception ascendante des solutions afin de générer un impact plus significatif face aux cinq défis sociétaux retenus (Adaptation au changement climatique, Cancer, Santé des océans et des eaux naturelles, Villes neutre en carbone et intelligente, Santé des sols pour une alimentation durable).

Le programme Horizon Europe dont l'une des mesures phares, le Conseil Européen de l'Innovation va être mise en place de façon anticipée de deux ans, présente tous les aspects d'un programme stratégique pour la France tant par les montants prévus que par la pertinence des dispositifs mis en œuvre et leur alignement avec les objectifs poursuivis par notre pays notamment en matière de recherche partenariale et d'innovation. Après le constat d'une lente érosion de la participation française aux projets des programmes cadre de l'Europe marquée par un déficit de retour financier (taux de retour de 74 % dans le FP8) il apparaît indispensable que tous les acteurs concernés se mobilisent, retissent des liens de confiance avec leurs partenaires potentiels et participent de façon prioritaire aux réunions et aux différentes consultations organisées pour établir le contenu du programme.

Le plan national d'amélioration de la participation française aux dispositifs européen de financement de la recherche et de l'innovation annoncé mi 2018 devra être mis en œuvre sans tarder.

²² Voir encadré 1 ci-dessous

Pour être pleinement efficace, il est nécessaire que :

- les acteurs de la recherche partenariale et de l'innovation aient une stratégie, des programmes de recherche prioritaires à proposer et une politique de partenariats définie avec un nombre limité d'acteurs européens (relations durables et de confiance) ;
- des chefs de projets soient désignés sur les projets les plus importants ;
- les personnes clés s'impliquent personnellement de façon systématique ;
- les établissements mettent en place des mesures incitatives collectives et individuelles ;
- le Conseil Européen de l'Innovation soit pleinement utilisé.

Encadré 1 – Les dispositifs du Conseil Européen de l'Innovation

Le Conseil Européen de l'Innovation (*European Innovation Council – CEI*) a pour but de faciliter l'innovation de rupture qui est la plus risquée mais aussi potentiellement la plus porteuse de résultats économiques et d'emplois sur le long terme.

L'EIC dispose de deux principaux instruments de financement.

1/ L' « éclaireur » (*Pathfinder*) se focalise sur des projets de recherche individuels ou collaboratifs risqués et à bas TRL. Il s'agit en fait de travaux de recherche interdisciplinaire permettant de couvrir la recherche préliminaire de validation de concept jusqu'à la démonstration de la viabilité commerciale. Ce programme reprend l'expérience acquise dans le programme *Future Emerging Technologies* (FET) du programme Horizon 2020 avec deux variantes :

- les projets *EIC Pathfinder FET Open*, à l'initiative du terrain et ouverts en permanence : ils bénéficient de subventions jusqu'à 3 M€ et doivent être portés par des consortiums d'au moins trois partenaires (trois États membres/Pays associés) ;
- les projets *EIC Pathfinder FET Proactive*, sélectionnés par appel à projets visant à consolider un nouveau domaine technologique et à l'établir en tant que paradigme viable pour une technologie future : ils bénéficient de subventions pouvant aller jusqu'à 4-5 M€ et doivent être portés par des consortiums d'au moins trois partenaires (trois États membres/Pays associés)
Les thématiques ciblées sont les suivantes :
 - en 2019 : IA centrée sur l'homme, dispositifs autonomes implantés, production d'énergie zéro émission pour une dé-carbonisation complète ;
 - en 2020 : technologies futures pour l'expérimentation sociale, sous-nanométrie pour la nano-métrie et jumeaux numériques pour les sciences de la vie.

2/ L' « accélérateur » (*Accelerator*) vise à soutenir le développement d'entreprises porteuses de projets trop risqués pour être financés par des banques. Ces projets peuvent être issus de l'éclaireur ou avoir une toute autre origine. L'accompagnement prend deux formes :

- un accompagnement financier mélangeant subventions (jusqu'à 2,5 M€ et un taux de financement de 70 % du coût total du projet) et prises de participation en capital (jusqu'à 15 M€) ;
- un soutien humain sous forme de coaching, de mentorat et de conseils divers et de participation à des événements de réseautage, etc.

L'entreprise, dans son développement, peut avoir des besoins nettement plus élevés en capitaux notamment pour mettre en place des plateformes industrielles, dans ce cas le fonds *Invest EU* peut être sollicité.

3. Créer les conditions pour que davantage de start-ups *deep tech* émergent et croissent jusqu'au stade d'entreprises de taille intermédiaire

Les start-ups *deep tech* se caractérisent par :

- leur lien avec la recherche scientifique, le plus souvent académique ;
- la capacité à lever des verrous technologiques ;
- la création d'un avantage concurrentiel important ;
- un accès au marché long et complexe, donc capitalistique.

Elles font l'objet d'un intérêt tout particulier car elles détiennent le potentiel d'être à l'origine de ruptures de marché et de bâtir des leaderships.

3.1. Créer davantage de start-ups *deep tech*

Le nombre de start-ups *deep tech* créées par an est encore trop faible (50-70 selon Bpifrance). Un objectif de 500 par an à horizon 5 ans semble réaliste au regard des potentiels scientifique et technologique de la France.

Le plan *deep tech* de Bpifrance a été construit avec la forte implication des universités, des organismes de recherche et des grandes écoles sur l'hypothèse d'un doublement du nombre de start-ups *deep tech* créées (entre 150 à 200/an) et du doublement de leurs aides. Ces moyens devront être augmentés pour atteindre l'objectif de 500/an.

En termes de levée de fonds, afin d'atteindre un niveau comparable au Royaume-Uni ou à la Suisse, une multiplication des levées par cinq peut sembler un objectif raisonnable (pour atteindre 1 Md€ en 2021 et 2 Md€ dans 5 ans).

En termes d'incitations des chercheurs à la création de start-ups, des mesures significatives ont été décidées et sont ou vont être mises en œuvre.

- Un des axes du plan *deep tech* opéré par Bpifrance avec l'engagement des universités, organismes de recherche et des grandes écoles est ainsi de former les chercheurs à l'entrepreneuriat, en s'appuyant sur une action spécifique du PIA3 « SATT incubateur accélérateur » qui prévoit : (i) un soutien public à des structures portant des programmes de formation à l'entrepreneuriat, d'incubation ou d'accélération de start-ups *deep tech*, afin de renforcer les meilleurs acteurs ; (ii) des actions d'accompagnement et d'attractivité dirigée vers les chercheurs français et étrangers, visant à accélérer le rapprochement des écosystèmes de recherche et de start-ups.

La loi PACTE va également permettre de simplifier le parcours des chercheurs souhaitant créer ou participer à la vie d'une entreprise : (i) les autorisations nécessaires ne seront plus confiées à une commission de déontologie mais à l'établissement employeur du chercheur ; (ii) les chercheurs pourront consacrer jusqu'à 50 % de leur temps à l'entreprise en parallèle de leurs travaux de recherche en laboratoire ; (iii) les chercheurs pourront conserver une part au capital de leur entreprise, dans la limite de 49 %, après leur réintégration dans l'organisme public de recherche.

Cette simplification sera également assortie d'un renforcement des incitations financières : les chercheurs pourront percevoir un complément de rémunération fixé par décret, jusqu'à 76 000 € à date, en cas de création d'entreprise ou de concours scientifique ; ils pourront également posséder jusqu'à 32 % du capital en cas de participation à la gouvernance d'une

entreprise et percevoir des jetons de présence fixé par décret jusqu'à environ 42 000 € à date.

- Cibler un objectif de créer 500 start-ups *deep tech* par an à horizon 5 ans et accorder le financement du plan *deep tech* de Bpifrance en conséquence
- S'assurer que les universités, les organismes de recherche et les grandes écoles s'approprient cet objectif de création de start-ups
- Faire connaître les actions et mesures de la loi Pacte auprès des chercheurs et entrepreneurs par les universités, les organismes de recherche et les grandes écoles avec l'appui de Bpifrance.

3.2. *Faire croître certaines start-ups deep tech jusqu'au stade d'entreprise de taille intermédiaire*

La création *ex-nihilo* d'entreprises de taille intermédiaire de rupture est un enjeu majeur de l'innovation pour la France. En effet, les innovations de rupture, qui sont source de forte croissance et issues pour la plupart de découvertes fondamentales ou de l'assemblage innovant de technologies existantes, sont rarement créées par des groupes établis dans les marchés concernés (batteries lithium dans l'énergie, smartphones dans la téléphonie, biotechnologies dans la santé, voiture électrique dans l'automobile, petits lanceurs spatiaux dans le spatial, e-commerce dans la distribution, réseaux sociaux dans les media, plateforme de location et de réservation de logements de particuliers dans l'hôtellerie, etc.). Il est rationnellement très difficile pour un groupe établi sur un marché d'aller développer en interne ou même en rachetant des start-ups des ruptures technologiques et scientifiques qui vont menacer et bouleverser son équilibre financier, ses actifs et ses savoir-faire.

La croissance des start-ups *deep tech* jusqu'au stade d'entreprise de taille intermédiaire est donc un enjeu de premier ordre.

Cependant ce processus est long (10-15 ans), coûteux, nécessitant des investissements allant de 10 à 100 M€ et risqué. Patience stratégique, financements importants et acceptation du risque et de l'échec sont les clés du succès.

Historiquement, la non transformation des start-ups *deep tech* en entreprises de taille intermédiaire de rupture s'explique par le manque de ressources financières importantes pour les phases d'industrialisation (ou d'essais cliniques en santé), la faible taille de chacun des marchés domestiques européens et l'absence de perspectives de sortie dans le cadre national et européen.

- Alors que l'amorçage et le capital risque (séries A et B²³) sont maintenant bien structurés en France et que l'argent est disponible, le capital croissance fait encore défaut. Des introductions en bourse des start-ups *deep tech* trop précoces sont souvent réalisées pour aller lever du capital plus massivement alors que la preuve de concept n'a pas été faite et avec un fort risque de voir le cours de bourse décliner au premier obstacle, ce qui est fréquent pour ce type d'entreprises.
- À la différence des États-Unis ou de la Chine, le marché européen ne constitue pas un marché unique ni homogène mais autant de marchés à conquérir que de pays dont la taille unitaire est faible ; avec pour conséquences, des perspectives plus faibles et plus

²³ Les séries A et B interviennent après le développement d'un nouveau bien ou service et correspondent à la phase de mise sur le marché. Elles visent à accroître la traction commerciale. Les tickets de série A sont généralement compris entre 1 M€ et 5 M€, ceux de série B entre 3 M€ et 10 M€.

lentes de croissance du chiffre d'affaires des start-ups européennes et des moyens à engager supérieurs à ceux de leurs homologues américaines ou chinoises.

- Les sols français ou européen offrent peu de perspectives de sorties : d'une part, Euronext n'a pas la performance ni l'attrait du Nasdaq ; d'autre part, les entreprises françaises sont peu enclines à payer pour la technologie les multiples de leurs confrères américains ou chinois qui, pourtant, considèrent la France comme une source de start-ups *deep tech* de très grande qualité à prix abordable.

Pour résoudre le financement du capital croissance en France, une source a été identifiée de longue date : l'épargne. L'argent est présent en grande quantité en France mais non disponible pour financer la technologie. En effet, le taux d'épargne des Français est élevé, comparé aux pays voisins, mais l'essentiel de cette épargne est constituée de produits peu risqués et liquides, à faible rendement (livrets réglementés et assurance vie en fonds euros, dont l'encours (stock) approche 2 000 Md€). Une partie mineure de l'épargne investie en assurance vie - fonds euros pourrait être divertie vers des fonds de capital croissance.

Le rapport Tibi²⁴, remis le 19 juillet 2019 au Ministre de l'Economie et des Finances, a précisément porté sur ce sujet. Il vise à mobiliser les assureurs afin qu'une partie de l'argent de l'assurance vie puisse être allouée à la création de 10 fonds de capital croissance « late stage » dotés de 1 Md€ chacun et appuyée par l'action de Bpifrance. Nous recommandons que sur ces 10 Md€, 5 Md€ soient consacrés aux start-ups *deep tech* et aux étapes les plus critiques et intensives en capital qui peuvent, pour certaines, relever des séries B.

La mise en place de ces fonds nécessite d'attirer des compétences à la fois financières, scientifiques et technologiques, provenant probablement de fonds étrangers à court terme car peu développées en France à ce stade, compétences qui seront à même d'évaluer la qualité des projets et/ou de faire appel à un réseau d'experts européens ou internationaux à même de juger plus finement les perspectives offertes par les technologies en jeu.

Afin de pallier la faible taille du marché domestique français, il est recommandé d'inciter les acheteurs publics à expérimenter et à acheter des innovations dès lors que ces innovations permettent d'améliorer leur performance, soit en interne, soit au profit des usagers. Cela permettra aux start-ups *deep tech* de tester les premiers produits en grandeur nature, de les mettre au point, de disposer de premières commandes qui vont assurer la confiance des futurs clients privés et des investisseurs. Le décret n° 2018-1225 du 24 décembre 2018 a lancé une expérimentation ; pendant trois ans, les acheteurs publics pourront « passer un marché public, y compris de défense ou de sécurité, négocié sans publicité ni mise en concurrence préalables portant sur des travaux, fournitures ou services innovants [...] et répondant à un besoin dont la valeur estimée est inférieure à 100 000 euros HT »²⁵. Ce seuil reste cependant limité au regard des enjeux, le faire évoluer impose des modifications du droit européen.

Ce nouveau cadre apporte également des précisions sur des pratiques d'achat ou des procédures existantes permettant pour les acheteurs une meilleure utilisation stratégique de leurs contrats pour stimuler l'innovation, notamment :

- la définition du sourçage comme modalité de préparation du marché public (cf. infra) ;

²⁴ Source en ligne : https://minefi.hosting.augure.com/Augure_Minefi/default.ashx?WCI=ContenuEnLigne&ID=91696C07-A69C-456E-9953-14C5417944FA

²⁵ Article 1^{er} du décret.

- la possibilité pour l'acheteur de rédiger une définition fonctionnelle des besoins et un cahier des charges axé sur des objectifs de performance et non sur des critères techniques ;
- l'accès facilité à la commande publique pour les PME innovantes avec l'encouragement du recours aux variantes, en cas d'absence de définition fonctionnelle des besoins.

Par ailleurs, l'appropriation de ces nouvelles possibilités et l'ouverture des acheteurs publics vers les start-ups impose une vraie transformation des pratiques. Des échanges ciblés entre start-ups en forte croissance, dont les start-ups *deep tech*, acheteurs publics, grands comptes (grands groupes et ETI notamment) sont à mettre en place, afin de permettre des rapprochements opérationnels, des commandes et éventuellement, pour certaines start-ups des cessions industrielles.

- Capital croissance : Sur la création de 10 fonds de capital croissance doté chacun de 1Md€ pour le non côté proposée par Philippe Tibi, consacrer 5 Md€ aux start-ups deep tech et aux étapes les plus critiques et intensives en capital qui peuvent, pour certaines, relever des séries B.
- Achats innovants : Faire évoluer au niveau européen le seuil trop faible de 100 000€ d'achats innovants. Former les acteurs du public à l'achat innovant.

B. Augmenter significativement l'ampleur, la profondeur et la continuité des interactions public-privé, public-public et public-société civile

À partir d'une étude des relations entre universités et entreprises à l'étranger, Suzanne Berger (2016, *op.cit.*) conclut que « la création d'un ensemble dense de connexions le long de l'interface liant les chercheurs et les entreprises est ce qui compte le plus. Les échanges essentiels sont ceux qui s'opèrent entre êtres humains : des étudiants enthousiasmés par l'entrepreneuriat qui sortent diplômés des universités et commencent à travailler dans des start-ups et des entreprises ; des étudiants en sciences de l'ingénieur envoyés en stage dans une entreprise allemande, chinoise ou française ; des chercheurs du monde de l'industrie qui se réunissent autour d'une machine à café dans un laboratoire pour discuter avec leurs homologues universitaires ; des scientifiques venant d'organismes de recherche publique qui restent plusieurs années à des postes de décision au sein d'un gouvernement ; un expert en brevets de l'université prodiguant des conseils à une chimiste qui a une nouvelle idée pour la fabrication des batteries, la chimiste offrant ses services de consultante à la start-up qui a été lancée grâce à une licence issue de ses propres découvertes ; un responsable du bureau de liaison industrielle de l'université qui présente les laboratoires universitaires au directeur R&D d'une entreprise, etc. »

Ces conclusions sont confirmées et approfondies dans un récent rapport de l'OCDE²⁶ consacré à l'impact sur l'innovation des différents modes de transfert de connaissance entre la recherche (et l'enseignement supérieure) et les entreprises.

Afin d'augmenter significativement les liens entre la recherche et les entreprises, les propositions qui suivent ciblent quatre objectifs :

²⁶ OECD (2019), *University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options*, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>

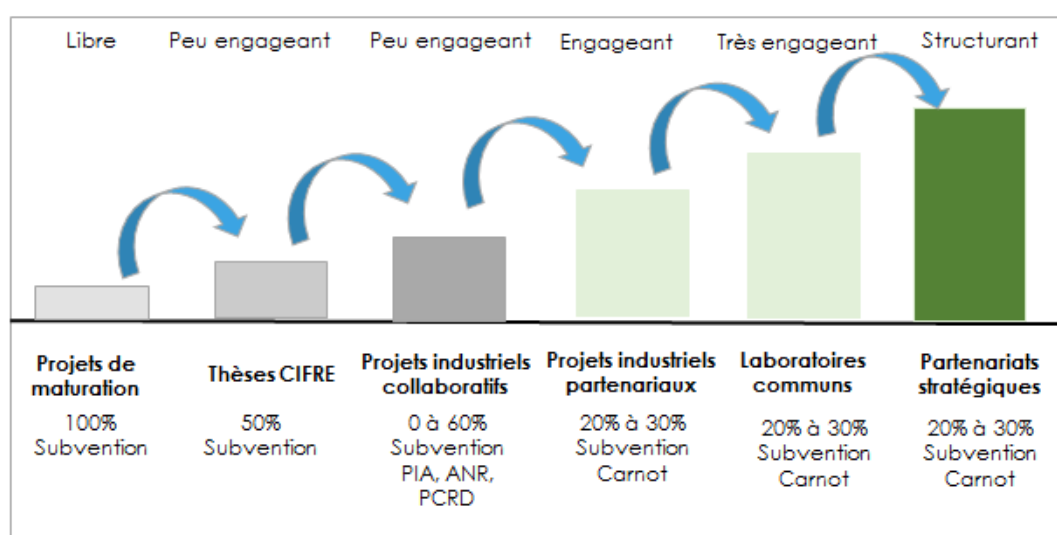
- renforcer certains dispositifs de recherche partenariale dont l'efficacité est démontrée ;
- développer la recherche expérimentale pour associer les citoyens et les territoires dans le développement des innovations motivées par les transformations sociétales ;
- développer les synergies au niveau régional et favoriser les interactions avec les PME ;
- mener une politique transformante de formation, d'éducation et de mobilité et reconnaître la formation par la recherche dans le public comme dans le privé.

1. Assurer la montée en puissance de certains dispositifs de recherche partenariale éprouvés

La diversité des dispositifs de recherche partenariale est à conserver²⁷. En effet, suivant les disciplines, les secteurs industriels, les acteurs ont fait le choix des dispositifs qui leur conviennent le mieux. Il serait très contreproductif d'imposer un modèle unique.

L'orientation proposée consiste à renforcer certains dispositifs en les faisant évoluer légèrement quand cela est nécessaire pour assurer une meilleure articulation entre eux (cas des IRT et ITE). Ces dispositifs, dont certains sont représentés sur la figure ci-dessous, se distinguent les uns des autres par le niveau d'engagement réciproque pris par les deux parties appelées à coopérer. Au fur et à mesure que la relation de confiance s'installe, la coopération qui a démarré de façon ponctuelle peut évoluer et donner lieu à des contrats bilatéraux de plus en plus engageants tant en montant financier qu'en durée. Les formes les plus abouties de la recherche partenariale sont le laboratoire commun et le partenariat stratégique. En quelques années, le nombre de laboratoires communs entre entreprises et organismes de recherche a augmenté de façon considérable (CNRS, CEA, etc.), l'objectif est de renforcer cette dynamique positive.

Montée en puissance de la recherche partenariale public-privé



Les propositions sont les suivantes (voir aussi annexe III) :

- thèses CIFRE : doubler le nombre en dix ans ;
- chaires industrielles de l'ANR : doubler le nombre en cinq ans ;
- LabCom : doubler le nombre en cinq ans et simplifier le règlement ;

²⁷ Voir annexe III « Le financement des dispositifs à la recherche partenariale »

- projets collaboratifs entre grandes entreprises, PME et laboratoires : porter les crédits a minima à 200 M€ par an ²⁸ ;
- recherche contractuelle : déplaçonner le montant global de l'abondement Carnot pour le ramener à 30% de l'assiette ;
- plateformes technologiques publiques²⁹ : accroître l'investissement et passer d'un montant moyen annuel de 35M€³⁰ à 50 M€ en 5 ans, ces investissements peuvent bénéficier de financement du PIA , des Régions et des collectivités territoriales ;
- IRT et ITE : lever les freins de nature réglementaire au développement des IRT et des ITE et veiller à la pérennité des financements de ceux qui auront été jugés comme performants et en capacité d'évoluer vers un financement avec 30 % de recettes du privé, 30 % de subventions publiques et 30 % de recettes sur contrats compétitifs.

Il est également proposé de mettre en place à l'ANR des programmes définis en concertation entre l'État et chacune des filières industrielles. Ces programmes pourraient comprendre deux types de projets :

- des preuves de concept : projets courts de 9 mois maximum financés à 80 % par l'État, qui serait le propriétaire de la propriété industrielle (PI), et à 20 % par l'industriel avec droit de premier regard ;
- des projets de validation/démonstration en environnement réel (recherche expérimentale), d'une durée de 2 à 3 ans avec un financement à 20 % par l'État et à 80 % par l'industriel qui serait propriétaire de la PI³¹.

2. Développer la recherche expérimentale pour associer les citoyens et les territoires au développement des innovations motivées par les transformations sociétales

Une part de plus en plus importante des activités de recherche porte sur les réponses aux grands défis de notre société : défis climatique, écologique, énergétique, d'accès aux ressources naturelles etc. Ces réponses induiront nécessairement des transformations profondes en matière de production agricole (agro-écologie), de production énergétique, d'utilisation des matériaux (recyclage), d'habitat, de mobilité, etc. L'enjeu commun à toutes ces transformations est de servir l'homme, sa qualité de vie, sa santé, son développement. Il devient indispensable de prévoir systématiquement la mise en place d'une logique d'innovation participative impliquant les territoires et les usagers. Cette logique qui place le citoyen et le consommateur au cœur du processus de conception en prenant en compte les réalités du territoire pose la question du passage à l'échelle. Comment rendre

²⁸ Ces projets étant clés pour la compétitivité des filières et des sociétés mobilisant des technologies transverses portées par les pôles technologiques ;

²⁹ ces plateformes étant indispensables pour la recherche technologique de pointe réalisée par les organismes de recherche technologique (Research and Technology Organizations – RTO) et par les entreprises et permettant aussi aux PME de réaliser leurs lignes pilotes (plateformes préindustrielles). Il s'agit de plateformes technologiques, de plateformes de services informatiques s'appuyant sur des ressources de calcul et la gestion de données, ou de plateformes open source qui ont des modèles économiques spécifiques. Par extension, ces investissements concernent également les efforts en faveur de la standardisation, qui jouent un rôle-clé dans le numérique.

³⁰ Cette évaluation a été faite à partir des éléments disponibles sur les documents STRATER 2018 et des informations recueillies sur le web mais demandent à être confirmées. A noter que ces investissements se font le plus souvent en partenariat avec les entreprises.

³¹ Dans ce type de projets, il s'agit de démontrer la faisabilité d'un concept de produit ou service conçu en combinant des briques scientifiques ou technologiques existantes. Ces projets seraient sélectionnés après appel à projet générique (type projet ASTRID Maturation ou Ecophyto-Maturation) ou sur Challenge de recherche thématique (programme Challenge).

économiquement possible cette approche ? *i.e.* comment passer à l'échelle en adaptant aux autres territoires la solution développée pour le territoire d'expérimentation ? S'il n'y a pas de solution unique à cette question, certains principes semblent s'imposer en matière d'organisation et de gouvernance de projets participatifs :

- le projet doit impérativement associer les différentes parties prenantes : les acteurs publics et parapublics concernés (régions, agences régionales et agences locales), les entreprises (grandes entreprises porteuses de technologies, start-ups et PME innovantes, opérateurs d'infrastructures), les acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche, les acteurs associatifs, les réseaux d'utilisateurs (le plus généralement consultés au moyen d'outils numériques) ;
- la gouvernance de projet doit comprendre :
 - une instance de supervision et de décision associant les principaux acteurs apportant les moyens financiers dans un cadre partenarial ;
 - une instance opérationnelle organisant l'ingénierie participative, stimulant l'innovation, définissant les modèles économiques et assurant la conduite des réalisations et des expérimentations à une échelle qui soit représentative des problématiques du territoire et permettant de capitaliser les résultats ;
 - une instance d'évaluation socio-économique des expérimentations et d'observation des facteurs de succès dans l'adoption des solutions innovantes par d'autres territoires ;
 - une instance chargée de définir et mettre en œuvre une stratégie de réplique / diffusion des solutions ; cette diffusion des solutions étant facilitée par la présence d'acteurs puissants (centres de recherche, industriels).

Les projets du programme TIGA (Territoire d'Innovation de Grande Ambition) et certains des programmes-cadres européens pour la R&D(PCR) relèvent de cette approche.

S'assurer que tout programme de déploiement d'innovations motivées par des transformations sociétales ou ayant un impact sur les habitants est bien précédé par une phase de recherche et d'évaluation sur un territoire témoin en associant toutes les parties prenantes et en veillant à la mise en place d'une gouvernance pertinente.

3. Développer les synergies au niveau régional et favoriser les actions envers les PME

De nombreux acteurs de la recherche, de la maturation technologique, de l'innovation, du conseil peuvent être présents dans les territoires³² :

- les universités, les écoles d'ingénieurs, les établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST) et les établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC) souvent situés dans les métropoles où ils organisent ou participent à la « politique de site » ;
- les dispositifs de recherche partenariale qui se déploient en région: Instituts Carnot, plateformes régionales de transfert technologique (PRTT) du CEA ;
- les 8 IRT, les 7 ITE et les 7 IHU ;
- les 56 pôles de compétitivité qui rassemblent sur le territoire régional et sur une thématique donnée les entreprises, les laboratoires de recherche et les

³² Voir aussi annexe IV « L'organisation du transfert »

établissements d'enseignement supérieur et qui animent les initiatives nationales et régionales destinées à développer la recherche collaborative et l'innovation. Ils stimulent et soutiennent les acteurs de la recherche collaborative dans leur réponse aux appels à projets du fonds unique interministériel (FUI) et du PSPC-Régions et à ceux de l'Europe en particuliers ceux du PCRD,

- un réseau d'acteurs labellisés par le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation comprenant :
 - les cellules de diffusion technologique (CDT, 24 en juin 2019) qui jouent un rôle d'interface entre les PME et les centres de compétences (laboratoires de recherche, centres techniques, lycées professionnels et technologiques, instituts universitaires de technologie) au travers principalement d'activités de diagnostic et de conseil.
 - les centres de ressources technologiques (CRT, 72 en juin 2019) qui jouent un rôle d'interface entre les PME et les centres de compétences, mais disposent également de moyens technologiques et analytiques propres leur permettant de réaliser des prestations technologiques de routine (analyses, essais, caractérisations) ou sur mesure (recherche, études de faisabilités, aides à la conception, études de modélisation, mise en place de technologies, études de pré-industrialisation, prototypage, développement expérimental).
 - les plateformes technologiques (PFT, 41 en juin 2019) qui regroupent certains établissements d'enseignement (lycées d'enseignement général et technologique, lycées professionnels, établissements d'enseignement supérieur) et des structures publiques ou privées disposant de plateaux techniques identifiés autour d'une thématique commune pour proposer des prestations techniques ou technologiques
- un réseau d'acteurs sous la tutelle de l'État : les 16 Centres Techniques et Industriels (CTI) qui ont été créés sous l'impulsion de fédérations professionnelles et qui constituent pour le tissu industriel français un dispositif de transfert technologique et d'innovation. Ce dispositif s'appuie sur plus de 3 200 collaborateurs qualifiés, ingénieurs, scientifiques et techniciens experts en recherche industrielle et transferts, ainsi que sur une expérience de plus de quarante ans. Ces CTI dont le statut relève du code de la recherche, apportent aux entreprises, essentiellement des PME, des prestations de R&D, d'innovation, de formation, de normalisation, de transfert technologique et de conseil ;
- un réseau d'instituts agro-alimentaires et de centres partenaires sous la tutelle du ministère de l'Agriculture fédérés par l'ACTIA, structure nationale de coordination. Ce dispositif, qui compte 1 000 chercheurs, ingénieurs et techniciens, comprend :
 - les 15 Instituts Techniques Agro-industriels (ITA) dont la mission a été reconnue par le ministère en charge de l'agro-alimentaire par le décret du 15 septembre 2006 et qui sont des organismes de recherche technologique, d'appui technique, d'expertise. Ils apportent une gamme complète de services et disposent de laboratoires d'analyses microbiologiques et physicochimiques, d'ateliers de transformation agréés UE, de halles technologiques avec des équipements pilotes ;
 - les 18 Centres Partenaires : partenaires interfaces et partenaires techniques ;
- enfin, les plateformes technologiques d'innovation, financées le plus souvent conjointement par l'Etat (dont le PIA), par les Régions et les entreprises. Ces plateformes sont d'une grande variété (plateformes de conception, d'essais ou de production de prototypes) et correspondent à des investissements mutualisés de montant unitaire compris entre 3 M€ et 30 M€, une quinzaine ont été identifiées

dans les documents³³ du MESRI elles jouent à une échelle locale un rôle similaire aux plateformes technologiques des IRT et des ITE.

Tous ces acteurs jouent un rôle déterminant dans la montée en innovation des PME existantes ou la création de nouvelles PME à fort contenu scientifique et technologique, dont certains en lien avec les politiques nationales.

La Région est responsable de la définition et de la mise en œuvre du schéma régional de recherche enseignement supérieur et innovation (notamment par les lois MAPTAM et NOTRe). Aujourd'hui, ce schéma peut être déconnecté des stratégies des universités et des organismes de recherche et de celle de l'État.

Pour pallier ce dysfonctionnement, il est proposé d'articuler la stratégie de recherche partenariale et d'innovation de la région avec celle de l'Etat et celles des universités de la région. Cela sera mis en œuvre par une instance de coordination qui comprendra le président de région, le préfet de région, le recteur de région académique et les présidents d'universités en lien avec les organismes de recherche, les présidents des pôles de compétitivité de la région et le représentant de Bpifrance.

L'instance de coordination sera réunie au moins une fois par an et à l'occasion des circonstances suivantes :

- préparation ou révision de la stratégie de spécialisation intelligente (S3)³⁴ pour la recherche et l'innovation ;
- éventuellement, préparation ou révision du schéma régional de développement économique d'innovation et d'internationalisation (SRDEII) ;
- préparation ou révision du schéma régional de l'enseignement supérieur et de la recherche et de l'innovation (SRESRI) ;
- réponse à un appel à projet structurant pour la région émanant de l'Europe, de l'État (PIA, TIGA, futurs programmes stratégiques en réponse aux grands défis sociétaux) notamment les projets donnant lieu à des expérimentations sur le territoire régional ;
- définition de la stratégie de la région dans le cadre des programmes cadre de recherche et d'innovation européens ;
- initiative structurante prise par la région au niveau européen ; par exemple, pour une région située à la frontière, coordination de certaines des activités de recherche et d'innovation pour peser davantage dans la compétition mondiale.

Le président de la région ou par délégation son vice-président coordonnera l'ensemble des dispositifs de recherche partenariale et d'innovation sur son territoire en concertation avec l'ensemble des acteurs afin de s'assurer de leur complémentarité et de leur efficacité.

Le président de la région réunira au minimum deux fois par an, l'ensemble des acteurs de la recherche et de l'innovation de la région pour mettre en œuvre les décisions prises par l'instance de coordination. Les participants à cette réunion seront les suivants : le délégué régional à la recherche et à la technologie (DRRT) ; le délégué régional des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (Direccte) ; le représentant régional de Bpifrance ; le président de l'agence régionale d'innovation ; les présidents d'universités ; le représentant des grandes écoles de la région ; les délégués régionaux des organismes de recherche ; le directeur du pôle d'innovation universitaire (PUI, *cf. infra*) ; les

³³ Voir documents STRATER 2018

³⁴ Dans le cadre de la programmation 2014-2020 des fonds européens, l'Union européenne a demandé à ses régions d'élaborer une stratégie de spécialisation intelligente pour la recherche et l'innovation (*Smart Specialisation Strategy – S3*).

présidents des IRT, ITE, IHU ; les directeurs des pôles de compétitivité ; les présidents des incubateurs et accélérateurs ; le représentant des CTI ; le représentant de l'ACTIA ; le représentant des CRT, CDT et PFT.

- Définir la politique de recherche partenariale et d'innovation d'un territoire par le président de région, le préfet de région, le recteur de région académique et les présidents d'universités en lien avec les organismes de recherche, les présidents des pôles de compétitivité de la région et le représentant de Bpifrance
- Coordonner l'ensemble des dispositifs de recherche partenariale et d'innovation sur son territoire par le président de région ou par délégation son vice-président

4. Mener une politique de formation, d'éducation et de mobilité transformante et reconnaître la formation par la recherche dans le public comme dans le privé³⁵

Si la recherche partenariale réunit des laboratoires publics et des entreprises, ce sont les individus qui sont à la manœuvre à la fois pour permettre ces rapprochements et pour réaliser les travaux. Des mesures sont donc à prévoir pour que les interfaces avec le secteur privé soient facilitées et valorisées tout au long de la formation et de la carrière.

4.1. Améliorer les débouchés d'emploi pour les docteurs dans le privé

La bonne intégration des docteurs dans les entreprises permet un accroissement de la capacité d'innovation de celles-ci et aussi participe de l'attractivité des carrières de recherche. Les formations doctorales actuelles ne répondent pas suffisamment au souhait d'orientation des doctorants vers le secteur privé.

- Rendre obligatoire la participation de tous les doctorants à des formations abordant les spécificités de la recherche privée dans le domaine de l'école doctorale et favoriser l'intervention de chercheurs du secteur privé à cet effet ;
- Rendre obligatoire une exposition de l'ensemble des doctorants à la recherche privée ou partenariale sous forme de stages courts, de collaborations de recherche et de réalisation de diagnostics scientifiques ;
- Récompenser les écoles doctorales en fonction du niveau d'insertion professionnelle des diplômés dans le secteur privé sur des postes liés à la recherche et l'innovation par le versement ex-post d'une subvention forfaitaire à hauteur de 5 000 euros par doctorant. Cette mesure pourra être transitoire sur une durée de dix ans ;
- Rendre obligatoire pour les écoles doctorales la réalisation d'enquêtes sur le devenir professionnel des docteurs et leur publication en place visible sur leur site web. Les inciter à ajuster l'offre de formation et les financements pour les thèses à une insertion professionnelle stable et de bon niveau des docteurs dans le secteur public et privé ;
- S'assurer que tous les docteurs ont une formation suffisante dans le domaine numérique ;
- Reconnaître spécifiquement le post-doctorat dans le droit du travail et le restreindre à un maximum de six ans d'expérience après l'obtention du doctorat. Assortir ce statut d'obligations de l'employeur en termes de formation et développement professionnel ;
- Renforcer la montée en échelle des formations Sciences-Management comme celle du Collège des Ingénieurs.

³⁵ Voir aussi annexe V « Les incitations et les mesures en faveur des ressources humaines pour la recherche partenariale et l'innovation »

4.2. Favoriser la mobilité entre les secteurs public et privé

Les mobilités entre le secteur privé et public permettent des enrichissements mutuels et contribuent à tisser des liens sur le long terme. Des incitations sont proposées pour stimuler l'accueil en entreprise d'enseignants-chercheurs et de chercheurs et aussi afin d'accroître les possibilités d'accueil de chercheurs du secteur privé sur des postes de directeur de recherche associé ou professeur associé dans le secteur public. Les retombées à moyen et à long terme iront bien au-delà des projets de recherche concernés puisqu'ils permettront le développement d'une culture commune.

- Créer une convention industrielle de mobilité en entreprise des chercheurs (CIMEC) avec une montée en puissance progressive pour atteindre un flux annuel de 500 personnels concernés après 10 ans de fonctionnement. La subvention versée à l'entreprise qui paie le salaire du chercheur pourrait s'élever à 14 000 euros annuels. Confier la gestion de ces conventions aux pôles universitaires d'innovation (*cf. infra*) avec une inscription à leurs contrats d'objectifs et de moyens;
- Multiplier les postes de directeur de recherche associé et de professeur associé et en faire des indicateurs contractuels des établissements et organismes.
- Afin de favoriser des parcours de carrière diversifiés public-privé, il est proposé que la bonification d'ancienneté prévue aux articles 39 et 55 du décret du 6 juin 1984 puisse être accordée en cas de mobilité en entreprise des maîtres de conférence et des professeurs d'université respectivement.
- Afin de valoriser la mobilité dans la carrière, il pourrait être également utile de modifier le décret de 1983 afin d'introduire à l'article 32, pour l'avancement de grade des chargés de recherche, une disposition symétrique de celle prévue pour les directeurs de recherche à l'article 53 qui dispose que pour leur avancement : « Il est tenu spécialement compte de la mobilité accomplie par le chercheur. Sont notamment pris(es) en considération (...) les fonctions exercées auprès d'une administration de l'État, d'une collectivité territoriale ou d'une entreprise publique ou privée. »
- Pour réduire l'impact de la "double position à temps partiel" sur le calcul de la retraite, il serait opportun de modifier l'article L 422-1 du code de la recherche, afin de prévoir que « Les services accomplis à temps complet ou à temps partiel comme chercheurs et ingénieurs, dans les établissements publics à caractère industriel ou commercial et les organismes privés, par les fonctionnaires qui appartiennent aux corps de chercheurs, sont pris en compte, pour l'appréciation des conditions d'ouverture des droits à pension au regard du code des pensions civiles et militaires de retraite, à concurrence de cinq ans. »
- Reconnaître la totalité des services accomplis dans le secteur privé quelle que soit leur durée lors de l'intégration dans les EPST ou dans les établissements d'enseignement supérieur.
- Créer un cadre de recrutement contractuel offrant des perspectives d'évolution de carrière

4.3. Éclairer la décision politique et reconnaître la formation par la recherche

La création en 2019 à titre expérimental d'un quatrième concours d'entrée à l'ENA ouvert aux docteurs indique l'intérêt porté par l'État aux compétences acquises dans le cadre d'une thèse (3 postes ouverts seulement à ce jour).

La mission propose qu'un quota de 20 % de personnes formées par la recherche soit imposé pour le recrutement des futurs hauts fonctionnaires.

Les sujets à traiter par la puissance publique sont devenus complexes et nécessitent le plus souvent un éclairage scientifique. Il est recommandé que la puissance publique fasse appel systématiquement aux chercheurs pour éclairer des décisions ou disposer d'un apport prospectif.

C. À court terme, gagner significativement en simplicité, agilité et vitesse et responsabiliser les acteurs de l'innovation

1. Constituer une quinzaine de pôles universitaires d'innovation

L'objectif, dans le contexte de la compétition mondiale, est de révéler le plein potentiel d'invention et d'innovation des laboratoires publics et d'augmenter l'efficacité de chaque euro investi par l'État.

Il est proposé de renforcer la cohérence entre les dispositifs existants d'appui à la recherche partenariale et à l'innovation (filiales universitaires de valorisation, représentations des entités de transfert des établissements de recherche, SATT) pour en accroître la portée et ce, dans une logique matricielle, avec des universités à rayonnement mondial et des établissements de recherche nationaux aussi reconnus mondialement.

Le point de départ est la reconnaissance que les dispositifs en faveur de l'innovation doivent être diversifiés car chaque écosystème local et chaque verticale industrielle ont leur histoire, leurs caractéristiques et leurs dynamiques d'innovation propres. Il ne peut pas exister une organisation normative des dispositifs en faveur de l'innovation dans un pays de la taille de la France.

Pour autant, un premier constat est que les dispositifs existants sont d'une intégration très variable d'un écosystème à l'autre et donc d'une efficacité inégale.

Un deuxième constat, dans la logique de la transformation du paysage de l'ESR, est le besoin d'apporter plus de flexibilité et d'autonomie aux sites universitaires dans leur organisation, y compris sur le champ de la recherche partenariale et de l'innovation tout en renforçant la valeur ajoutée des organismes de recherche.

La proposition qui suit est cohérente avec la mise en place des politiques de site telles que définies par l'État à travers les programmes d'excellence du PIA, tout particulièrement dans le cadre des Initiatives d'Excellence, qui se déploient depuis 2010 et visent à créer une dizaine de sites à visibilité mondiale.

Elle s'inspire dans son contenu de réussites comme celle du Royaume-Uni avec l'*Oxford University Innovation*. Cette filiale *in-house* de l'université d'Oxford³⁶ est à l'origine d'une dynamique efficace avec, depuis 1997, la création d'une nouvelle start-up issue de la recherche académique tous les deux mois en moyenne. Plus de 2,1 Md£ d'investissements ont été collectés depuis 2010 par les spin-off d'*Innovation d'Oxford University*, et onze de ces entreprises sont actuellement cotées à Londres et à New York. Au-delà de la nature juridique d'*Oxford University Innovation* l'élément le plus important est la nature intégrée et globale des activités, couvrant tous les domaines³⁷.

³⁶ <https://innovation.ox.ac.uk>

³⁷ University researchers who wish to commercialise their IP are supported by the Licensing & Ventures team which can assist with licensing and spinout formation, and liaising with technology seekers, investors, and other external parties. Researchers from across the University who wish to provide academic consultancy or services are supported by the Consulting Services team, which also assists external clients to identify and engage with relevant staff from Oxford. Investors or donors interested in early-stage ventures are assisted by the Venture Support & Funding team and invited to join the Angels Network. The University's own investments in past spinouts are managed by the Spinout Equity Management team. Members and ex-members of the University wanting to start or grow entrepreneur-driven ventures that are not University spinouts may apply to enter the Startup Incubator for support. Commercial and academic access to Patient Reported Outcome (PRO) measures developed at the University of Oxford and other institutions is offered by the Clinical Outcomes team.

Governments, business and universities worldwide may access support and know-how for innovation management through [Oxentia](#) (now a separate company, formerly known as Isis Enterprise).

Il est proposé de constituer une quinzaine de pôles universitaires d'innovation (PUI) labellisés à horizon 2022.

Par grand site universitaire ou région selon les situations locales, il est proposé de constituer un PUI dont la mission sera d'accroître significativement l'impact économique des découvertes issues des laboratoires publics du site universitaire. Cette mission doit être financée dans la durée avec un modèle de financement qui reconnaît que le PUI ne peut pas être considéré comme un centre de profit. L'enjeu est la mise en réseau des acteurs existants et le renforcement de leur efficacité conjointe.

L'objectif est de pouvoir couvrir au mieux l'ensemble de la chaîne de production de valeur, de la détection de l'invention à sa mise sur le marché, soit sous forme de start-ups, soit sous forme de brevets licenciés ou de logiciels, soit sous forme de partenariats noués avec le privé ou le public.

Pour ce faire, il est nécessaire d'élaborer une stratégie consolidée permettant de structurer de manière opérationnelle les relations entre le monde économique et l'ESR en matière de recherche partenariale et d'innovation.

Le PUI aura ainsi pour mission de :

- détecter les inventions en local pour le compte de l'ensemble des acteurs publics du site, financer la prématuration, mûrir et protéger les projets ayant un potentiel de transfert, tout en privilégiant la co-maturation avec une entreprise intéressée à chaque fois que cela est possible ;
- aider à l'émergence et à la croissance, à toutes les phases de développement, des entreprises créées à partir de la recherche amont des laboratoires du site ;
- être le guichet unique pour négocier et gérer les projets partenariaux avec les entreprises allant de l'amont à l'aval, à l'image de ce qui est fait à l'international : c'est le modèle de partenariat public-privé qui dépasse la seule logique du contrat centré sur un objet précis de R&D pour déployer une logique globale de recherche et développement d'intérêt partagé, pouvant couvrir de fait plusieurs niveaux de maturité technologique lorsque cela est pertinent ;
- définir et mettre en œuvre une stratégie de site concernant la propriété intellectuelle et son exploitation ;
- être le mandataire unique aux pouvoirs élargis à la négociation et à la gestion des contrats et de la propriété intellectuelle ;
- communiquer auprès des chercheurs sur l'existence et l'objectif de tous les dispositifs en place.

La mise en place du PUI doit laisser une grande liberté aux chercheurs du public et du privé afin qu'ils se contactent pour explorer les sujets de recherche et définir le projet scientifique d'intérêt mutuel. En revanche, une fois le projet scientifique défini, l'élaboration du contrat avec les règles de propriété intellectuelle et de droit d'exploitation doit être gérée par un interlocuteur unique par PUI (*a priori* par grand domaine : santé, énergie, numérique, etc.), qui connaît bien le domaine du transfert de technologie et de la thématique scientifique en question et doit avoir les pouvoirs de négociation et de signature de l'ensemble des parties prenantes publiques.

Ce pôle unique mettra en cohérence toutes les expertises d'appui à la recherche partenariale, l'invention et l'innovation aujourd'hui dispersées entre les différentes entités de transfert des universités, des organismes de recherche et de la SATT.

Par sa proximité avec les laboratoires et les entreprises en particulier, le PUI sera capable d'apporter les services et les expertises au bénéfice de l'ensemble des acteurs publics du site :

- une expertise par discipline (biologie, physique, numérique, etc.) ;
- la connaissance des besoins des industriels locaux ;
- les compétences juridiques et de gestion de la propriété intellectuelle ;
- les compétences de négociation ;
- la connaissance des écosystèmes de financement de la recherche partenariale et de l'innovation ;
- et enfin, l'accompagnement des chercheurs pour les guider dans la maturation de projets, la création de start-ups ou l'établissement de partenariats.

Pour cela, il devra être capable d'intervenir sur l'ensemble des aspects de la recherche partenariale et de l'innovation et de nouer les partenariats nécessaires avec les acteurs régionaux de l'innovation non académiques³⁸.

Les rôles et responsabilités pour les chercheurs et les entreprises seront ainsi clarifiés :

- l'appui au financement de la recherche (ERC, ANR, ...) sera assuré par les représentations régionales des organismes de recherche et les services des universités ;
- la mise en œuvre de partenariats industriels et l'aide à l'innovation seront les prérogatives des PUI.

Afin de ne pas reproduire les dérives des entités de transfert induites par leur modèle économique non réaliste, la performance du PUI sera évaluée sur sa contribution au développement de l'économie française et son efficacité et non sur sa capacité à faire du profit. Pour cela, les coûts de structure seront autofinancés, les frais de brevets et de maturation quant à eux seront couverts par des subventions. Les revenus seront reversés aux copropriétaires après prélèvement par l'entité de gestion d'un pourcentage permettant d'assurer le financement des coûts de structure.

Il est proposé que ces pôles soient constitués et labellisés 12-18 mois après l'émission du cahier des charges conjointement par la DGRI et la DGE. Cette labélisation sera fondée sur un nombre restreint d'objectifs (5-7 maximum) :

- objectifs de résultats du PUI sur le tissu économique et sociétal ;
- objectifs d'efficacité du fonctionnement du PUI.

La labélisation ainsi que la re-labélisation des PUI seront assurées conjointement par la DGE et la DGRI.

Les PUI seront évalués, par une tierce partie indépendante de type société d'audit privée, sur l'atteinte de ces objectifs.

Les modalités d'organisation des PUI, les processus internes et le chemin pour instituer un guichet unique pour les industriels seront laissés à l'appréciation des présidents d'université et des PDG d'organismes de recherche afin de responsabiliser les acteurs et de leur laisser la possibilité de construire des solutions qui prennent en compte les spécificités des sites.

Les financements incitatifs devront être fléchés sur les acteurs travaillant avec une meilleure cohérence pour une plus grande efficacité conjointe.

³⁸ Notamment, les pôles de compétitivité, les centres de diffusion technologiques, les centres de ressources technologiques, les centres techniques industriels, les systèmes productifs locaux, etc.

Encadré 2 – Les objectifs de résultat, d'efficacité et d'efficience des PUI : quelques exemples

- **Objectifs de résultats**
 - Start-ups :
 - nombre de start-ups créées par le PUI ;
 - levées de fonds concernant les entreprises issues du PUI, à 1, 2 et 5 ans (en M€, en pourcentage d'accroissement) ;
 - nombre d'emplois créés par les entreprises issues du PUI ;
 - Recherche partenariale :
 - acquisitions de nouveaux partenaires ;
 - montants des contrats partenariaux (en tenant compte du secteur d'activité) ;
 - Nombre et montant des cessions de licences ;
 - Devenir des docteurs :
 - taux d'emploi à deux ans des docteurs dans l'industrie ;
 - nombre de post-doctorants financés sur des contrats de recherche partenariale
- **Objectifs d'efficacité et d'efficience**
 - Délai de signature des accords de copropriété, des accords de licence et des contrats de recherche partenariale ;
 - Indicateurs de satisfaction des partenaires extérieurs et des chercheurs collectés par enquête.

Il est bien entendu que l'objectif n'est pas de créer *a priori* une entité à personnalité morale et que ce qui est primordial, c'est de garantir la cohérence des activités des acteurs et de décupler l'impact économique.

Plusieurs schémas d'organisation sont envisageables, avec aux deux bouts du spectre :

- un regroupement des expertises d'appui à la recherche partenariale, l'invention et l'innovation des différentes entités de transfert des universités et organismes de recherche volontaires au sein d'une même structure juridique de type filiale de droit privé ;
- une réunion des expertises d'appui au sein d'un consortium piloté par les acteurs académiques (universités, organismes nationaux de recherche) si la mutualisation et les aspects stratégiques et opérationnels (accords de copropriété, mandataire unique par laboratoire ou par projet, négociations concernant les licences, etc.) sont clairement établis et permettent une porte d'entrée identifiable aisément par le monde économique.

Les prérogatives des organismes de recherche, des entités de transfert et de valorisation au niveau national seront essentiellement stratégiques tournées vers la définition de la stratégie d'innovation et de brevet, les stratégies de partenariats industriels et les relations avec les sociétés de capital risque ainsi qu'opérationnelles sur des champs précis (négociation de contrats avec certains grands partenaires, expertises rares, etc.).

Les stratégies nationales des organismes de recherche se déclineront par PUI dans le cadre d'un dialogue avec les PUI et les tutelles et d'objectifs partagés avec les PUI validés par les tutelles.

Pour mettre en œuvre la stratégie nationale de recherche partenariale et d'innovation, il est recommandé de faire évoluer les contrats entre les EPST et leurs tutelles vers un contrat d'objectifs, de performance et de moyens. Toujours dans un esprit de confiance et

délégation, il faut donner aux établissements de recherche les moyens de l'atteinte des résultats et évaluer leur performance.

En conclusion, l'intérêt est de mettre les universités au cœur du système d'innovation en lien avec les organismes nationaux de recherche et de faire de l'innovation et de la valorisation un axe fort de développement des politiques de site. C'est un moyen de simplifier et fluidifier les relations avec le monde économique. La mission des pôles universitaires d'innovation sera donc d'accroître significativement l'impact économique, sociétal et environnemental des découvertes issues du public. Il est ainsi proposé d'inclure les indicateurs quantitatifs et qualitatifs d'évaluation du PUI dans le suivi et l'évaluation des politiques de site.

- Constituer une quinzaine de pôles universitaires d'innovation labellisés d'ici 2022 ;
- Intégrer la recherche partenariale et l'innovation au dialogue de gestion entre l'état et les universités ainsi qu'aux contrats pluriannuels d'objectifs et de moyen des organismes de recherche publics.

2. Faciliter et reconnaître les activités de recherche partenariale et d'innovation aux niveaux individuel et collectif

L'investissement en recherche partenariale et en innovation est déclaré comme essentiel mais reste très mal évalué et peu récompensé. Cette insuffisance s'exprime à la fois au plan national et local, s'agissant de la reconnaissance en matière de promotion des chercheurs et enseignant-chercheurs, en particulier.

Les mesures suivantes ont pour objectif de réconcilier l'ambition affichée et les moyens mis en œuvre à trois niveaux, celui des chercheurs et enseignants-chercheurs, celui des laboratoires et enfin celui des établissements.

2.1. Pour le chercheur ou enseignant/chercheur

Pour les chercheurs et enseignants-chercheurs en poste, il s'agit de reconnaître leur investissement en recherche partenariale et innovation, en particulier sous forme de création de start-ups, et aussi de mettre en place les incitations afin de stimuler ces activités. Ces incitations relèvent de la stratégie d'établissement (primes) et de la promotion de l'excellence à l'échelle nationale (filière IUF dédiée à l'innovation). Il est proposé également de généraliser la notion d'intéressement sur contrats de recherche en simplifiant les procédures, en imposant leur application dans les établissements pour permettre un juste retour, en cours de contrat, aux chercheurs et aux autres agents impliqués.

- Créer une prime de recherche partenariale et d'innovation (PRPI) ainsi qu'un indicateur pour suivre leur attribution par les établissements ;
- Créer une voie dédiée à l'innovation à l'institut universitaire de France (IUF-Innovation) avec un flux annuel de 20 lauréats juniors et 20 lauréats seniors ; le lauréat s'engagera à développer ses activités de transfert (création de start-ups, contrats de recherche partenariale, pilotage d'un laboratoire public-privé de recherche) et contribuera à l'enseignement ;
- Former à l'innovation les jurys amenés à se prononcer sur les carrières des chercheurs et nommer systématiquement des industriels et des chercheurs investis dans des activités de recherche partenariale et d'innovation dans les comités d'évaluation des chercheurs ;
- Lors des évaluations, assurer une prise en considération réelle de l'engagement en recherche partenariale et innovation en intégrant une rubrique obligatoire dans le rapport des évaluateurs ;

- Mener une analyse sur le terrain pour identifier les éventuels obstacles à la mise en application des textes qui encadrent l'intéressement et l'utilisation des recettes de la recherche partenariale et éventuellement décider de leur simplification ;
- Définir, au-delà du nombre de brevets, les critères de mesure des activités de recherche partenariale, d'innovation et de normalisation pour ces commissions en particulier des critères de long terme : création et développement des start-ups créées, transfert de licences vers le monde industriel ou d'autres parties prenantes, contrats avec les industriels et les PME/ETI, etc. ;
- Donner plus de visibilité aux prix nationaux d'innovation.

2.2. Pour le laboratoire

- Accorder par l'établissement un bonus extrabudgétaire aux laboratoires actifs en partenariat/invention ou innovation/création de start-ups ;
- Mobiliser systématiquement dans les évaluations du haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES) un évaluateur aguerri aux questions d'invention, d'innovation et de recherche partenariale et utiliser des critères de mesure des activités d'invention, d'innovation et de recherche partenariale (par exemple, flux de contrats de recherche partenariale, pilotage d'une structure pérenne de type laboratoire commun, degré d'implication dans une entreprise valorisant les résultats de la recherche publique ou dans des projets de pré-maturation/maturation financés par un établissement ou une SATT) ;
- Recruter du personnel technique et d'appui pour l'innovation.

2.3. Pour l'établissement

- Intégrer la recherche partenariale et l'innovation, en particulier sous forme de création de start-ups, dans le dialogue de gestion entre l'État et les universités ;
- Mettre en place une nouvelle reconnaissance professionnelle des ingénieurs et techniciens de recherche et de formation (IRTF) et des ingénieurs et techniciens administratifs (ITA) investis dans des activités d'innovation ;
- Simplifier la possibilité des établissements de décharger d'enseignement les activités en lien avec le monde socio-économique en les compensant sur les ressources partenariales générées par ces activités ;
- Créer un service d'orientation professionnelle des docteurs vers l'entreprise au sein de chaque université.

3. Rebudgétiser certaines actions du PIA devenues récurrentes

La Loi de programmation pluriannuelle de la recherche apparaît comme une opportunité pour construire autour d'une stratégie nationale une politique cohérente, confortée par des moyens inscrits dans la durée. La stabilité de ces ressources est une condition *sine qua non* à la cohérence et à la crédibilité de cette politique, ainsi qu'aux anticipations des acteurs économiques particulièrement cruciales lorsqu'il s'agit de recherche partenariale.

En cela, les rapporteurs s'associent pleinement aux recommandations du rapport de la mission de MM. Distinguin-Dubertret-Lewiner-Stéphan de 2018, qui mettait en exergue la nécessité de stabiliser les crédits en faveur de l'innovation.

La LPPR offre ce cadre favorable.

Pour lui donner tout son sens, il est proposé de mieux responsabiliser les deux directions générales en charge de la politique d'innovation (DGRI et DGE) et de leur donner les leviers de leur politique en leur confiant certaines actions du PIA qui, de par leur nature, ont un

caractère récurrent à l'instar des structures mises en place par le PIA 1 (SATT, IRT, ITE et IHU) ou de certains appels à projets innovants (PSPC, Concours d'innovation).

L'enjeu de rebudgétisation de certaines actions du PIA doit cependant être replacé dans le contexte plus général des contraintes sur les programmes budgétaires : l'objectif de retour à l'équilibre budgétaire s'est traduit par une politique de régulation budgétaire qui met les crédits des ministères sous tension. À titre d'exemple la dotation innovation de Bpifrance, qui soutient les projets individuels innovants, a baissé de 60 % en dix ans, passant de 355 M€ en 2009 à 87 M€ en 2019, alors que dans le même temps le nombre d'entreprises éligibles ne cesse de croître. Il en a été de même pour le fonds unique interministériel (FUI, qui finance les projets collaboratifs des pôles de compétitivité), qui a vu ses crédits réduits en 2017.

Une décision de rebudgétisation devra, en conséquence, s'accompagner de l'affirmation de l'innovation comme une priorité forte, et se traduire par un dimensionnement suffisant.

- Rebudgétiser certaines actions du PIA devenues récurrentes, en les identifiant dans un document budgétaire spécifique (« orange budgétaire »).

V. Annexes

- ANNEXE I :** Diagnostic
- ANNEXE II :** Les stratégies de recherche, d'innovation et industrielles des grands pays industriels
- ANNEXE III :** Le financement des dispositifs d'incitation à la recherche partenariale
- ANNEXE IV :** L'organisation du transfert
- ANNEXE V :** Les incitations et les mesures en faveur des ressources humaines pour la recherche partenariale et l'innovation
- ANNEXE VI :** Composition du groupe de travail
- ANNEXE VII :** Liste des personnes rencontrées
- ANNEXE VIII :** Liste des contributions écrites
- ANNEXE IX :** Lettre de mission

ANNEXE I

Diagnostic

SOMMAIRE

1	Évolution de la position de la France en matière industrielle.....	48
1.1	<i>Le classement Forbes Global 2000 des plus grandes entreprises mondiales met en évidence le décrochage de la présence française avec de grandes disparités parmi les entreprises.....</i>	48
1.1.1	<i>.... La hiérarchie des plus grandes entreprises mondiales a radicalement changé en quinze ans, sous l'effet de l'entrée massive des entreprises chinoises et du développement des activités numériques.....</i>	<i>48</i>
1.1.2	<i>..... La France n'a pas réussi à se positionner sur les secteurs de rupture</i>	<i>51</i>
1.2	<i>Pour retrouver son leadership industriel, la France doit opérer un « saut quantique » en capacité à innover.....</i>	51
1.3	<i>Lorsque les différences de structures sectorielles entre pays sont neutralisées, l'industrie française apparaît comme l'une des plus intensives en R&D.....</i>	53
1.4	<i>La création de nouvelles entreprises innovantes est le principal défi que la France doit relever.....</i>	56
2	Position de la France dans les indicateurs synthétiques d'innovation	57
2.1	<i>GII 2018 : Au 16^{ème} rang mondial, la France se caractérise par des difficultés à transformer les moyens investis en innovation en impact économique et sociétal..</i>	58
2.2	<i>EIS 2019 : la France ne fait pas partie des leaders de l'innovation.....</i>	59
3	État des lieux des activités de transfert en France.....	61
3.1	<i>En comparaison internationale, le financement privé de la R&D publique reste faible en France malgré une forte progression depuis 2010 dans l'enseignement supérieur</i>	61
3.2	<i>Alors qu'elles bénéficient d'un doublement du crédit d'impôt recherche, les dépenses de R&D des entreprises sous-traitées à des organismes relevant de la sphère publique ne représentent qu'une faible part des dépenses extérieures de R&D des entreprises.....</i>	64
3.3	<i>La France se caractérise par un taux de collaboration public-privé élevé en matière de brevet mais faible en matière de publications scientifiques.....</i>	66
3.4	<i>Les entreprises françaises innovantes coopèrent relativement peu avec la recherche publique.....</i>	69
3.5	<i>Le dépôt de brevets par les acteurs académiques apparaît comme un point fort de la France.....</i>	72
3.6	<i>La création d'entreprises issues de la recherche publique et la mobilité des chercheurs sont encore limitées</i>	73
4	Historique et évolution budgétaire de la politique d'innovation en France	74
4.1	<i>La France fait partie des pays qui dépensent le plus en matière de soutien à l'innovation.....</i>	74
4.2	<i>Le soutien public a fortement augmenté depuis les années 2000</i>	74

4.3 La politique d'innovation française s'est orientée vers un soutien transversal au travers d'outils fiscaux.....76

**4.4 Depuis 10 ans, la politique d'innovation française est marquée par la multiplication des dispositifs de soutien public et l'apparition de nouveaux acteurs
77**

1 Évolution de la position de la France en matière industrielle

1.1 Le classement Forbes Global 2000 des plus grandes entreprises mondiales met en évidence le décrochage de la présence française avec de grandes disparités parmi les entreprises

Encadré 1 – Présentation du *Forbes Global 2000*

Le Forbes Global 2000 est un classement annuel des 2 000 plus grandes sociétés par actions mondiales, publié par le magazine américain Forbes. Le classement est établi à partir des données *Factset* relatives à quatre indicateurs : les revenus, le résultat d'exploitation, l'actif comptable et la valeur boursière.

Les filiales cotées en bourse pour lesquelles la société mère consolide les chiffres sont exclues du classement. Pour la plupart des pays, les règles comptables pour la consolidation d'une filiale sont celles où la société mère détient (contrôle) le stock de la filiale à plus de 50 %. Dans certains pays, les règles comptables autorisent la consolidation d'une filiale détenue à moins de 50 %.

1.1.1 La hiérarchie des plus grandes entreprises mondiales a radicalement changé en quinze ans, sous l'effet de l'entrée massive des entreprises chinoises et du développement des activités numériques

Alors que quatre des dix plus grandes entreprises mondiales étaient encore européennes en 2006, le top 10 du classement Forbes est exclusivement occupé par des entreprises américaines ou chinoises en 2018. Dans le top 30 (*cf.* tableau 1), on ne compte plus que 7 entreprises européennes en 2018, contre 14. *A contrario*, la Chine fait une entrée rapide et spectaculaire dans le classement Forbes (8 dans le top 30 en 2018 contre aucune en 2006).

Les entreprises françaises voient globalement leur position reculer : elles ne sont plus que 3 présentes dans top 100 en 2018 (dont 2 dans le top 30), contre 10 en 2006 (dont 3 dans le top 30). Parmi les 57 entreprises présentes dans le classement en 2018, 24 ont vu leur position se dégrader et seules 9 ont fait leur entrée depuis 2006 (*cf.* tableau 2).

Ces évolutions peuvent être reliées plus largement à la modification du paysage économique mondial avec la montée en puissance de la Chine : entre 2006 et 2018, le poids de la Chine dans le PIB mondial a ainsi été multiplié par 3 (passant de 5 % à 16 %), tandis que le poids des États-Unis a diminué de 10 % (passant de 27 % à 24 %) et celui de l'Union européenne et de la France a chuté de 30 % environ (passant respectivement de 30 % à 22 % et de 5 % à 3 %)³⁹.

³⁹ Source : Banque mondiale, *Indicateurs de développement dans le monde* (màj du 29/06/2019).

Tableau 1 : Les 30 plus grandes entreprises mondiales dans le *Forbes Global 2000* en 2006 et 2018

2006			2018		
Rang	Société	Pays	Rang	Société	Pays
1	Citigroup	États-Unis	1	ICBC	Chine
2	General Electric	États-Unis	2	China Construction Bank	Chine
3	Bank of America	États-Unis	3	JPMorgan Chase	États-Unis
4	American Intl Group	États-Unis	4	Berkshire Hathaway	États-Unis
5	HSBC Group	Royaume-Uni	5	Agricultural Bank of China	Chine
6	ExxonMobil	États-Unis	6	Bank of America	États-Unis
7	Royal Dutch/Shell Group	Pays-Bas	7	Wells Fargo	États-Unis
8	BP	Royaume-Uni	8	Apple	États-Unis
9	JPMorgan Chase	États-Unis	9	Bank of China	Chine
10	UBS	Suisse	10	Ping An Insurance Group	Chine
11	ING Group	Pays-Bas	11	Royal Dutch Shell	Pays-Bas
12	Toyota Motor	Japon	12	Toyota Motor	Japon
13	Wal-Mart Stores	États-Unis	13	ExxonMobil	États-Unis
14	Royal Bank of Scotland	Royaume-Uni	14	Samsung Electronics	Corée du Sud
15	Total	France	15	AT&T	États-Unis
16	Chevron	États-Unis	16	Volkswagen Group	Allemagne
17	BNP Paribas	France	17	HSBC Holdings	Royaume-Uni
18	Berkshire Hathaway	États-Unis	18	Verizon Communications	États-Unis
19	Banco Santander	Espagne	19	BNP Paribas	France
20	Barclays	Royaume-Uni	20	Microsoft	États-Unis
21	Procter & Gamble	États-Unis	21	Chevron	États-Unis
22	ConocoPhillips	États-Unis	22	Allianz	Allemagne
23	IBM	États-Unis	23	Alphabet	États-Unis
24	HBOS	Royaume-Uni	24	Walmart	États-Unis
25	Verizon Commun	États-Unis	25	China Mobile	Hong Kong
26	Wells Fargo	États-Unis	26	Total	France
27	Altria Group	États-Unis	27	Sinopec	Chine
28	AXA Group	France	28	UnitedHealth Group	États-Unis
29	Allianz Worldwide	Allemagne	29	Daimler	Allemagne
30	Credit Suisse Group	Suisse	30	PetroChina	Chine

Source : *Forbes Global 2000 (2006,2018)*.

Tableau 2 : Évolution du classement des entreprises françaises dans le *Forbes Global 2000* entre 2006 et 2018

	Classement 2018	Classement 2006	Ecart 2018-2006
BNP Paribas	19	17	-2
Total	26	15	-11
AXA Group	33	28	-5
EDF	115	64	-51
Sanofi	117	58	-59
Renault	135	95	-40
Credit Agricole	148	46	-102
Christian Dior	150	331	181
Vinci	157	260	103
Société Générale	161	43	-118
Engie/ Suez-GDF	180	90	Fusion en 2008 de Suez Group avec Gaz de France pour donner naissance à GDF Suez et à Suez Environnement, devenus en 2015 Engie et Suez.
Orange / France Télécom	192	54	-138
L'Oréal Group	207	209	2
Danone	239	275	36
Schneider Electric	256	332	76
Air Liquide	257	354	97
Peugeot	259	204	-55
Safran	285	1 264	979
CNP Assurances	287	223	-64
Saint-Gobain	297	181	-116
Natixis / Natexis Banques	347	384	37
Kering / PPR	349	262	-87
Michelin Group	405	415	10
Bouygues	423	235	-188
Vivendi / Vivendi Universal	432	180	-252
Pernod Ricard	458	748	290
Thales	533	716	183
Valeo	638	1 208	570
Unibail-Rodamco / Unibail	659	923	264
Capgemini	665	1 086	421
Carrefour	685	119	-566
Publicis Groupe	697	896	199
Sodexo / Sodexo Alliance	699	898	199
Eiffage	732	955	223
Veolia Environnement	755	495	-260
Essilor International	820	1 316	496
Hermès International	844	1 483	639
Atos	859	1 289	430
Financière de l'Odet	879	1 545	666
Gecina	933	1 232	299
Kleppierre	948		Entrée dans le classement depuis 2006
Finatis	993	1 007	14
Dassault Aviation	999	913	-86
Scor	1 036	1 498	462
Legrand	1 063		Entrée dans le classement depuis 2006
Aéroports de Paris	1 105		Entrée dans le classement depuis 2006
Air France-KLM / Air France-KLM Group	1 128	521	-607
Foncière des Régions	1 167		Entrée dans le classement depuis 2006
Arkema	1 198		Entrée dans le classement depuis 2006
Dassault Systemes	1 260	1 721	461
Alstom	1 280	736	-544
Accor	1 431	629	-802
Wendel / Wendel Investissement	1 594	1 226	-368
Iliad	1 598		Entrée dans le classement depuis 2006
SEB SA	1 631		Entrée dans le classement depuis 2006
Rexel	1 668		Entrée dans le classement depuis 2006
Bureau Veritas Registre International de CI	1 966		Entrée dans le classement depuis 2006
Lafarge		254	Lafarge Holcim Suisse
Alcatel		316	Fusion avec Nokia
Areva Group		340	Sortie du classement depuis 2006 (devenue Orano)
CIC Group		377	Sortie de la bourse en 2017
Lagardère SCA		450	Sortie du classement depuis 2006
ASF Group		738	Acquisition par Vinci en 2006
Thomson		1 075	Sortie du classement depuis 2006
Technip		1 149	Disparue en 2017
Imerys		1 309	Sortie du classement depuis 2006
Vallourec		1 386	Sortie du classement depuis 2006
Rhodia		1 474	Fusion avec Solvay
Euler Hermes		1 556	Sortie du classement depuis 2006
Eramet		1 605	Sortie du classement depuis 2006
Bull		1 698	Acquisition par Atos en 2014
Eurazeo		1 922	Sortie du classement depuis 2006
Nexans		1 940	Sortie du classement depuis 2006
FFP		1 956	Sortie du classement depuis 2006

Source : Forbes Global 2000 (2006,2018).

1.1.2 La France n'a pas réussi à se positionner sur les secteurs de rupture

Les sociétés ayant créé des ruptures de marché et/ou d'usage sont principalement américaines et chinoises, sont présentes dans tous les secteurs, et sont pour la plupart des sociétés de moins de 20 ans à fort contenu scientifique et technologique (cf. tableau 3).

Tableau 3 : Exemples de sociétés ayant créé des ruptures de marché ces vingt dernières années

Secteur	Nom de la société	Pays	Activité(s)	Date de création
Aéronautique et défense	SpaceX	États-Unis	Astronautique & vol spatial	2002
Banque	Stripe	États-Unis	Plateforme de paiement	2010
Services et fournitures aux entreprises	WeWork	États-Unis	Mise à disposition de locaux et <i>coworking</i>	2010
	Alibaba	Chine	Plateforme de commerce B2B	1999
	Salesforce	États-Unis	Logiciels de gestion en ligne	1999
Biens d'équipement	UiPath	États-Unis	Plateforme d'autonomisation de processus robotiques	2005
Construction	Katerra	États-Unis	Construction hors site	2015
Biens de consommation durables	Tesla*	États-Unis	Voitures électriques	2003
Pharmacie et biotechnologies	Samumed	États-Unis	R&D médicale - régénération des tissus	2007
	Illumina	États-Unis	Systèmes d'analyse de la variation génétique	1998
Produits alimentaires	Impossible Foods	États-Unis	Substituts de viande et de fromage	2011
Distribution alimentaire	DoorDash	États-Unis	Livraison de repas à la demande	2013
Logistique	Amazon	États-Unis	E-commerce	1994
Équipements de santé	Outcome Health	États-Unis	Plateforme médicale digitale	2006
Produits personnels et d'entretien	L&P Cosmetic	Corée du Sud	Soins cosmétiques pour le visage	2009
Matériaux	Sila Nanotechnologies	États-Unis	Batteries pour automobiles	2011
Médias	Toutiao (Bytedance)	Chine	Plateforme de distribution de contenu	2012
	Netflix	États-Unis	Service de streaming vidéo	1997
	Spotify	Luxembourg	Service de streaming musical	2006
Semi-conducteurs	Cambricon	Chine	Fabrication de processeurs dédiés au <i>deep learning</i>	2016
Logiciels et services informatiques	Palantir Technologies	États-Unis	Big Data	2003
	Facebook	États-Unis	Réseaux sociaux	2005
	Alphabet (Google)	États-Unis	Services technologiques	1998
	Tencent Holdings	Chine	Services internet et mobiles	1998
Équipements et technologies informatiques	JUUL Labs	États-Unis	Cigarettes électroniques	2017
	Apple	États-Unis	Informatique, objets connectés	1976
Transport	Didi Chuxing	Chine	Plateforme VTC	2012
	Uber	États-Unis	Plateforme VTC	2009
Réseaux énergétiques	LONGI Green Energy	Chine	Panneaux photovoltaïques haute efficacité (monocristallins)	2000
	ReNew power ventures	Inde	Énergie solaire et éolienne	2011
Hôtellerie	Airbnb	États-Unis	Réservation hôtelière	2008
Immobilier	Compass	États-Unis	Logiciels pour agents immobiliers	2012

* Tesla est un cas d'école en ce qu'elle est porteuse d'une quadruple disruption dans le domaine de l'automobile : les batteries et le moteur électrique ; les logiciels et leur intégration dans l'automobile ; la distribution et l'expérience d'achat ; l'autonomie.

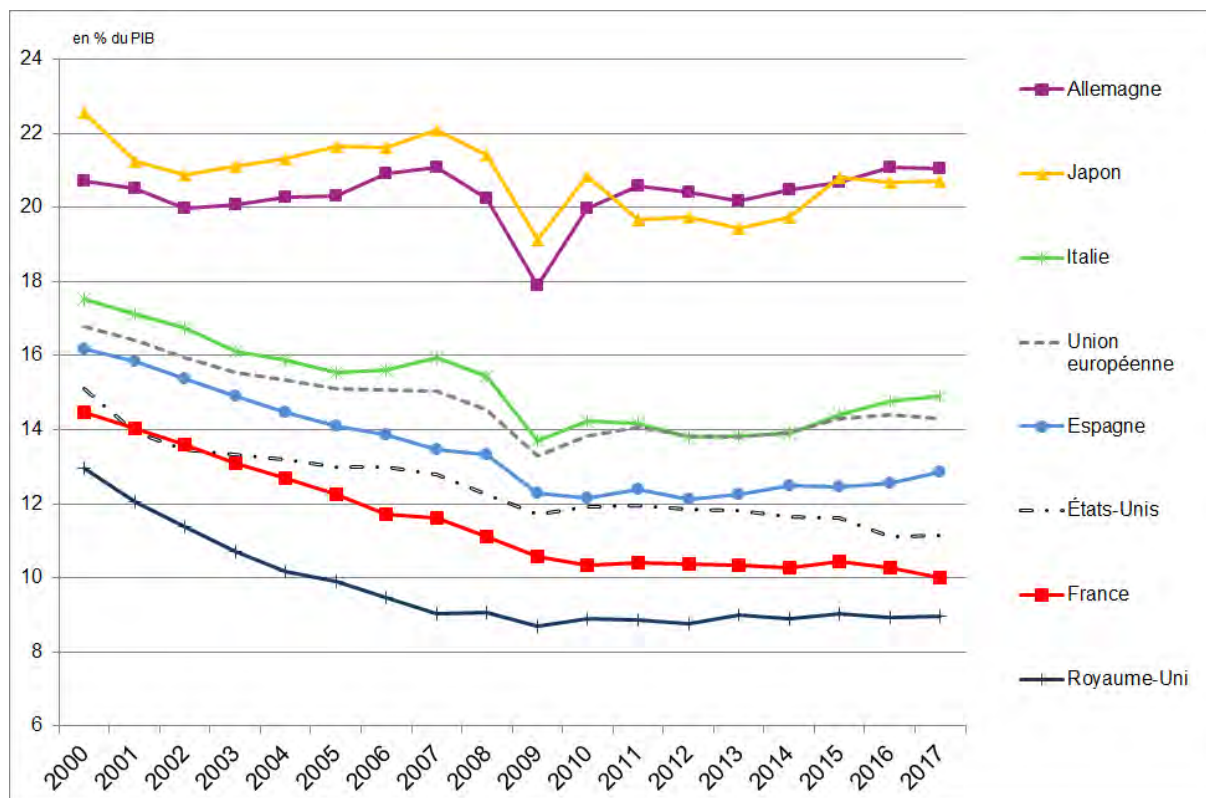
Source : Mission.

1.2 Pour retrouver son leadership industriel, la France doit opérer un « saut quantique » en capacité à innover

Des **facteurs structurels communs** à tous les pays industrialisés pèsent à moyen-long terme sur l'industrie : diminution de la part des biens manufacturés dans la consommation des ménages, externalisation d'activités de services réalisées auparavant en interne, gains de productivité plus élevés que dans le reste de l'économie.

La France a cependant été particulièrement affectée par ce phénomène de désindustrialisation : la part de l'industrie manufacturière dans le PIB a chuté de 14,5 % en 2000 à 10 % en 2017 (cf. graphique 1), soit une baisse de plus de 30 % (contre - 15 % en moyenne dans l'Union européenne), alors que l'Allemagne a réussi dans le même temps à maintenir le poids de l'industrie manufacturière autour de 21 % du PIB.

Graphique 1 : Évolution du poids de l'industrie manufacturière dans le PIB (2000-2017)



Source : Banque mondiale, indicateurs du développement dans le monde.

Bien que l'industrie française connaisse un **regain conjoncturel** depuis 2017, qui se reflète dans certains indicateurs (production, emploi), **elle continue de décrocher** par rapport à ses concurrentes européennes. Ainsi, en 2017, l'ensemble des pays européens a enregistré une hausse de la production industrielle supérieure à celle de la France (+ 2,8 %), notamment l'Italie (+ 3,8 %) et l'Allemagne (+ 3,5 %), à l'exception du Royaume-Uni (+ 2,5 %). L'emploi salarié dans l'industrie s'est, quant à lui, stabilisé en France, alors qu'il a été plus dynamique en Italie et a progressé pour la septième année consécutive en Allemagne.

Les pays dont l'industrie a bénéficié de la mondialisation se démarquent par leur **réussite dans l'une des deux stratégies** suivantes : celle de la compétitivité-prix, permettant de conquérir des parts de marché sur des segments d'entrée de gamme ; celle de la compétitivité hors prix, permettant d'engranger des marges sur des marchés de niche ou de gamme supérieure (dont l'exemple-type est l'Allemagne), tout en maintenant sur le territoire national des segments porteurs de la chaîne de valeur, mais en délocalisant des segments à plus faible valeur ajoutée.

La **compétitivité-prix** de l'industrie française s'est **améliorée** grâce à la mise en œuvre de mesures visant à diminuer le coût du travail et à une conjoncture internationale favorable (baisse du prix du pétrole et du cours de l'euro). Depuis 2012 les coûts salariaux unitaires⁴⁰ ont évolué favorablement (- 4,3 %), plus qu'en Allemagne (+ 0,7 %) et au même rythme que dans l'ensemble de la zone euro (- 4,4 %), mais moins qu'en Italie (- 5,8 %). Si le maintien de cette politique de compétitivité

⁴⁰ Rapport du coût horaire du travail à la productivité horaire du travail.

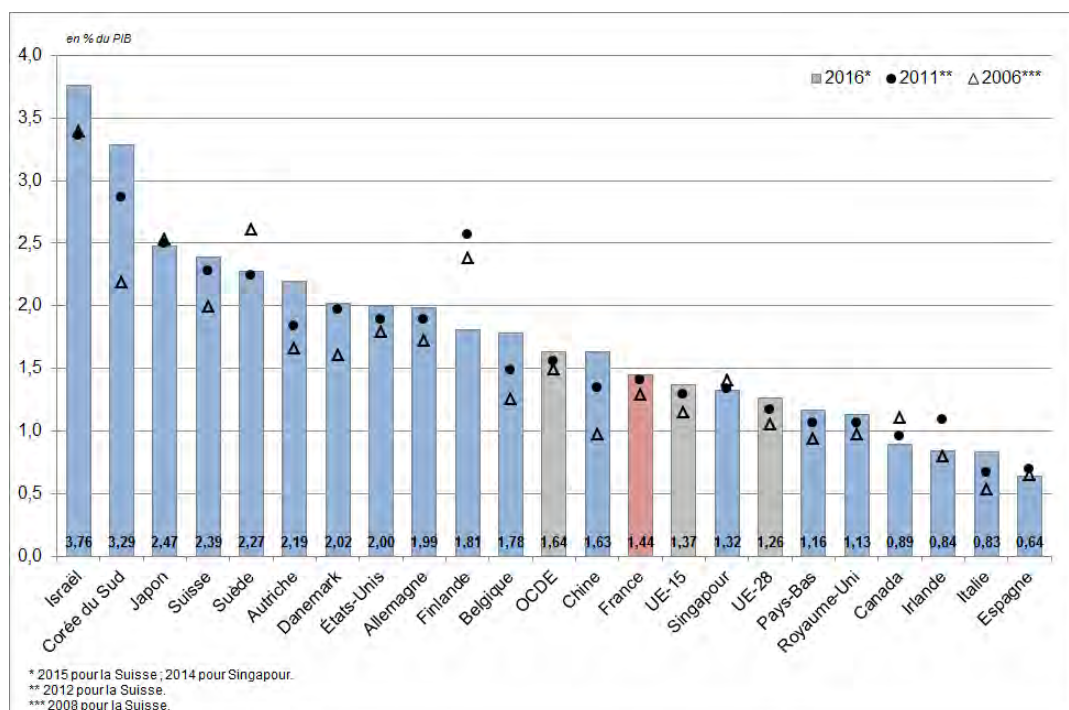
du **coût du travail** apparaît crucial, notamment pour préserver les marges et donc la capacité d'investissement des entreprises, le niveau de celui-ci demeurera **trop élevé** pour permettre la réussite d'une stratégie reposant sur la compétitivité-prix.

En dehors de ses secteurs d'excellence, l'industrie française est classée **dans la médiane** de ses concurrents en termes de **compétitivité hors prix**. Selon l'enquête annuelle « compétitivité » de Coe-Rexecode, les produits français seraient jugés de bonne qualité mais d'un contenu en innovation technologique insuffisant par les importateurs européens. Les branches manufacturières s'étant le mieux adaptées à la mondialisation sont l'aéronautique, l'industrie pharmaceutique, la beauté et le luxe, qui combinent différents facteurs favorables de compétitivité hors prix : marque, innovation, qualité de la main-d'œuvre (accroissement de l'excédent des échanges extérieurs depuis 2000 de 9,2 Md€ pour l'aéronautique, 5,8 Md€ pour les savons, parfums et cosmétiques, 4,9 Md€ pour les boissons et 0,9 Md€ pour l'industrie pharmaceutique).

1.3 Lorsque les différences de structures sectorielles entre pays sont neutralisées, l'industrie française apparaît comme l'une des plus intensives en R&D

En 2016, l'intensité en R&D des entreprises (ratio DIRDE/PIB) s'élève à 1,44 %, plaçant la France derrière la moyenne des pays de l'OCDE (1,64 %) et très en retrait par rapport à de nombreux pays pour lesquels ce ratio dépasse 2 % (cf. graphique 2). Entre 2011 et 2016, l'intensité en R&D des entreprises a progressé de 0,04 point de PIB, deux fois moins que dans la moyenne des pays de l'UE-15 et près de 10 fois moins que dans les pays les plus dynamiques (Corée du Sud, Israël, Autriche). L'intensité en R&D des entreprises a cependant progressé de 0,15 point de PIB entre 2007 et 2017, sous l'effet notamment de la réforme du crédit d'impôt recherche de 2008.

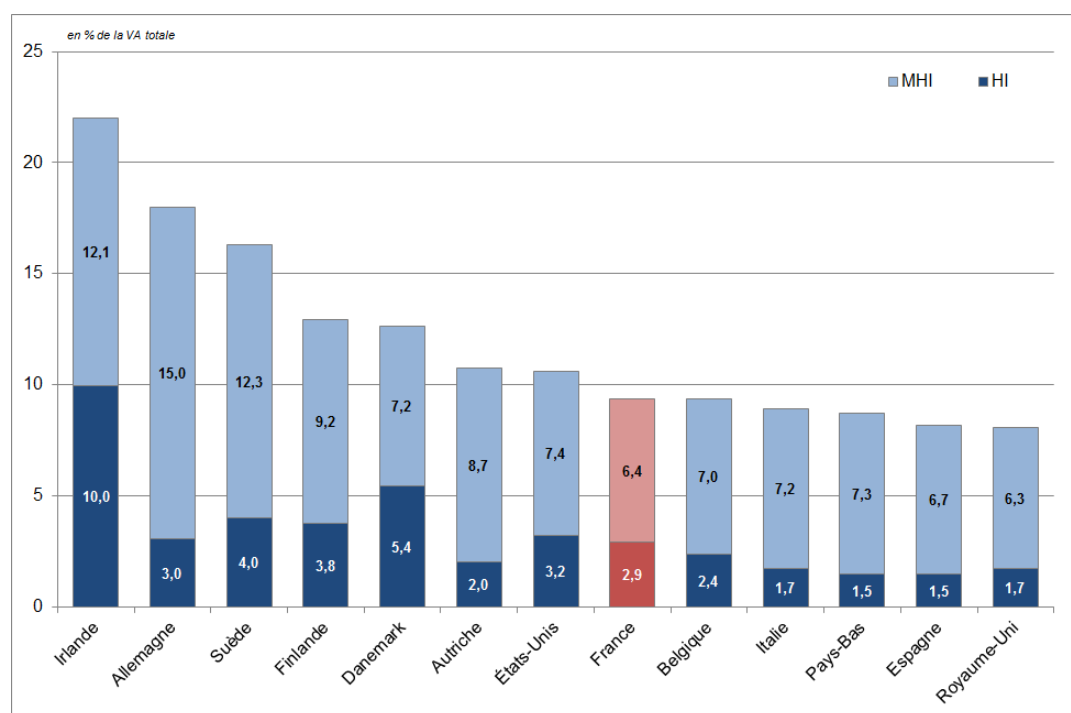
Graphique 2 : Dépenses intérieures de R&D des entreprises (DIRDE) en % du PIB



Source : OCDE, PIST-2018-2 et MESRI-DGESIP/DGRI-SIES pour la France.

La relative faible intensité en R&D des entreprises en France reflète en grande partie des différences de composition sectorielle de l'économie. En effet, la France se caractérise par un poids important des services par rapport à l'industrie manufacturière et une polarisation de l'industrie entre des secteurs de très haute technologie (construction aéronautique et spatiale) et de moyenne-basse technologie (agro-alimentaire)⁴¹. Or l'intensité en R&D est plus faible dans les services que dans l'industrie et au sein de l'industrie, dans les secteurs de moyenne-basse technologie. En 2015, le poids des activités à forte ou moyenne-forte intensité de R&D dans la valeur ajoutée s'élève ainsi à 9,4 %, contre 22 % en Irlande, 18 % en Allemagne et 16 % en Suède (cf. graphique 3).

Graphique 3 : Poids des secteurs à forte et moyenne-forte intensité de R&D* dans la R&D (2015)**



* Secteurs à forte intensité de R&D (HI) : Produits pharmaceutiques / Produits informatiques, électroniques et optiques / R&D scientifique ;

Secteurs à moyenne-forte intensité de R&D : Matériels électriques / Machines et équipements nca / Matériels de transport / Activités d'édition / Activités informatiques et autres services d'information.

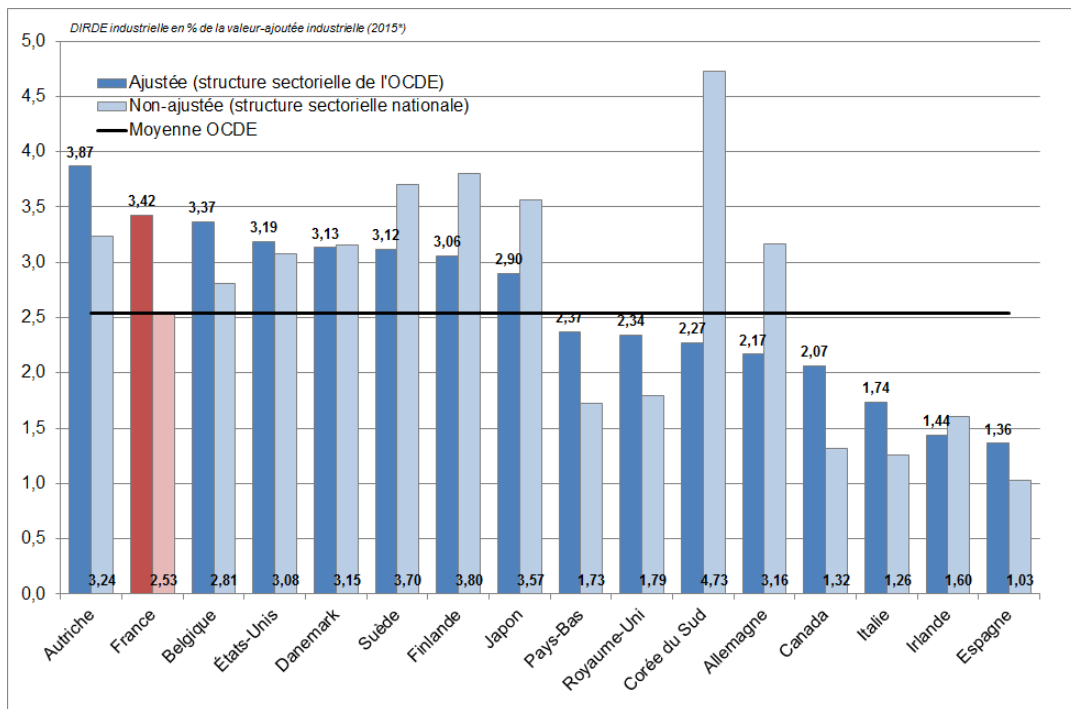
** 2014 pour l'Irlande.

Source : OCDE, base de données sur les dépenses intérieures de R&D des entreprises et base de données STAN pour l'analyse structurelle.

En neutralisant l'effet des différences de spécialisation sectorielle (i.e. en appliquant à chaque pays la structure industrielle de la moyenne des pays de l'OCDE tout en conservant les intensités en R&D sectorielles nationales), l'industrie en France s'avère être l'une des plus intenses en R&D (cf. graphique 4). A contrario, la Corée du Sud et l'Allemagne, où l'industrie est fortement orientée vers les secteurs de moyenne-haute technologie, apparaissent beaucoup moins intenses en R&D dès lors qu'on leur applique la structure sectorielle moyenne des pays de l'OCDE.

⁴¹ Voir notamment Bignon N., F. Djeflal et S. Rousseau (2018), « L'industrie manufacturière de 2006 à 2015 : l'agroalimentaire et la construction aéronautique et spatiale résistent au repli du secteur », *Insee Première*, n°1689.

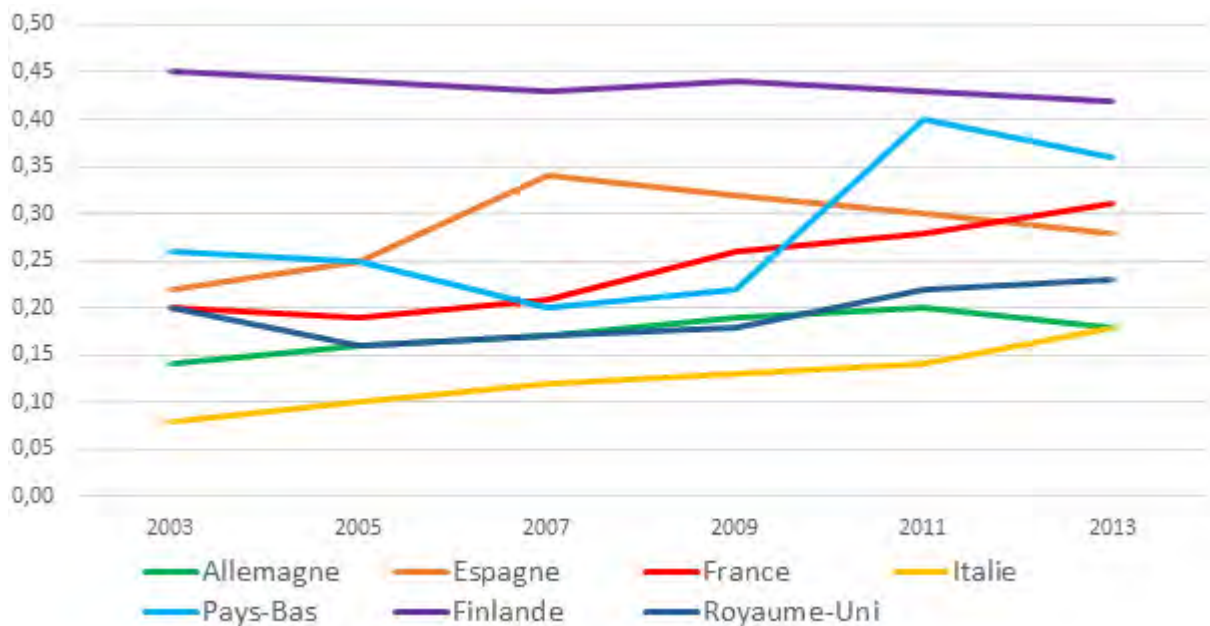
Graphique 4 : Intensité en R&D des entreprises industrielles (2015)



Source : OCDE Science, Technology and Industry Scoreboard 2017.

Par ailleurs, les petites et moyennes entreprises (PME) françaises ne semblent pas sous-investir en R&D par rapport à leurs homologues des pays comparables (cf. graphique 5). Ainsi, si les PME finlandaises investissent plus en R&D que les PME françaises, ce qui participe sans doute à faire de la Finlande l'un des pays leaders de l'innovation en Europe, les PME françaises investissent plus que les PME britanniques ou allemandes.

Graphique 5 : Evolution des dépenses de R&D des PME de 10 à 249 salariés (en point de PIB)



Source : Eurostat.

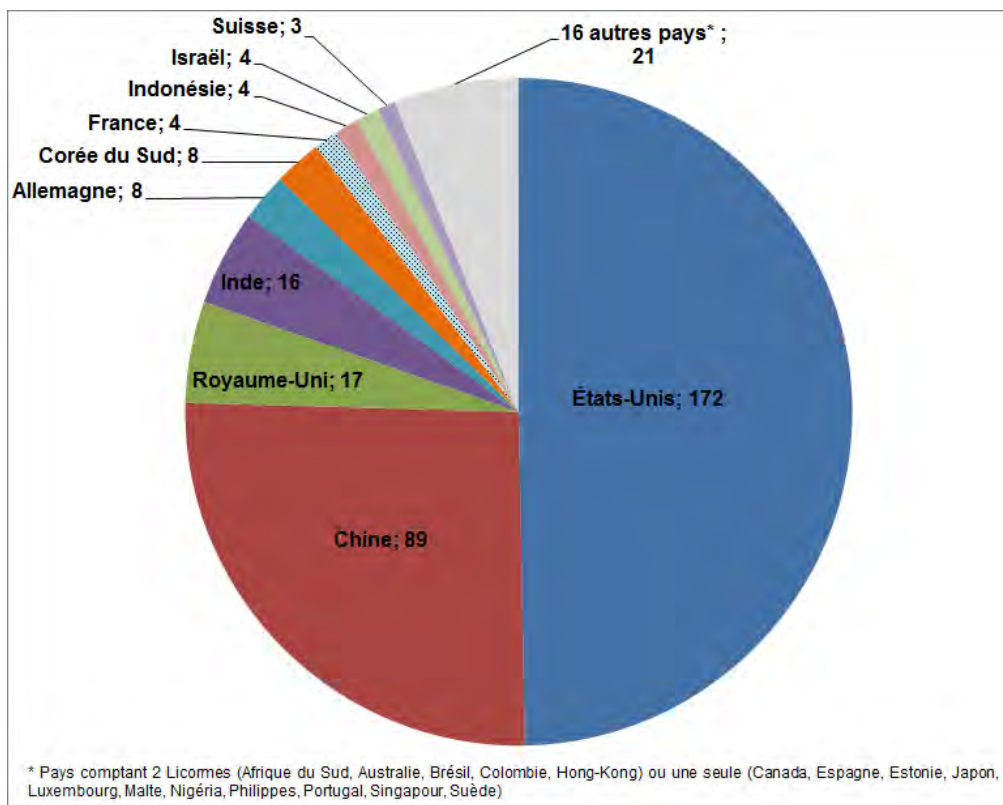
1.4 La création de nouvelles entreprises innovantes est le principal défi que la France doit relever

En l'espace de dix ans, environ 10 000 start-ups ont été créées en France, les écosystèmes (incubateurs, accélérateurs, start-ups studio, réseaux de *business angels*, fonds de capital-risque) se sont structurés.

Pour autant, la France peine encore à faire émerger des Licornes⁴². Selon le dernier classement *CB Insight*, elle n'en compte que quatre, comparativement aux 17 Licornes du Royaume-Uni, premier pays européen (cf. graphique 6). Au niveau mondial, les États-Unis sont en tête avec 172 recensées, suivis par la Chine avec 89 licornes. Ces deux pays se répartissent donc 75 % des Licornes sur la scène mondiale. L'Inde possède un écosystème en pleine croissance et se positionne à la quatrième place avec 13 Licornes.

Avec quatre Licornes (*Blablacar*, *OVH*, *Doctolib* et *Deezer*), la France représente 0,4 % de la valorisation mondiale des Licornes (cf. graphique 7).

Graphique 6 : Nombre de Licornes par pays (2019)

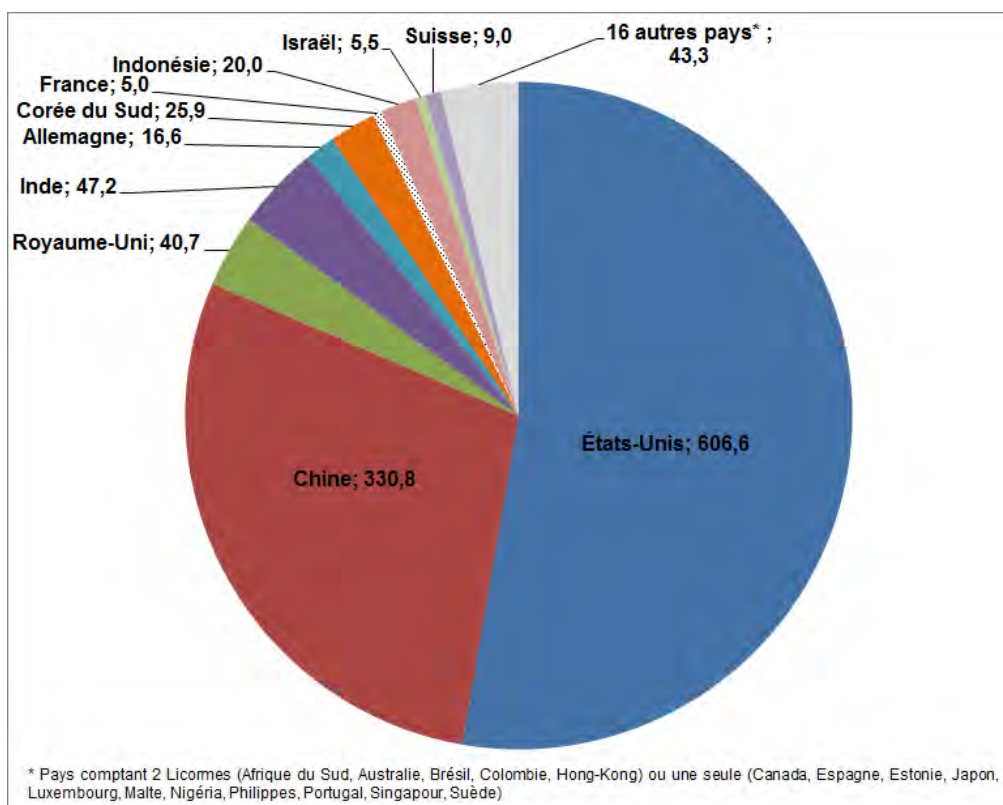


Note : Les Licornes sont définies comme les sociétés privées valorisées à plus de 1 Md\$ et ayant moins de 10 années d'existence.

Source : *CB Insights*, recensement au 8 mai 2019.

⁴² Les Licornes sont définies comme les sociétés privées valorisées à plus de 1 Md\$ et ayant moins de dix années d'existence.

Graphique 7 :Valorisation totale des Licornes par pays, en Md\$ (2019)



Note : Les Licornes sont définies comme les sociétés privées valorisées à plus de 1 Md\$ et ayant moins de 10 années d'existence.

Source : CB Insights, recensement au 8 mai 2019.

2 Position de la France dans les indicateurs synthétiques d'innovation

De nombreux classements internationaux visent à apprécier la position relative des pays en matière de recherche et d'innovation. Ces classements sont fondés sur la construction d'indicateurs synthétiques d'innovation résultant de l'agrégation d'un vaste ensemble d'indicateurs de performance. Bien que sujets à de nombreuses critiques liées notamment à l'absence de prise en compte des spécificités nationales ou au choix et aux modalités de pondération des indicateurs mobilisés, **les indicateurs synthétiques d'innovation présentent l'intérêt d'appréhender l'ensemble des dimensions de l'innovation pour des pays de poids économique très variable et de suivre leur évolution dans le temps.** L'indicateur mondial de l'innovation (*Global Innovation Index– GII*) et le Tableau de bord de l'Union de l'innovation (*European Innovation Scoreboard – EIS*) sont les deux indicateurs synthétiques les plus fréquemment utilisés pour évaluer la performance globale des pays en matière d'innovation (cf. encadré 2).

Encadré 2 – Présentation du *Global Innovation Index (GII)* et de l'*European Innovation Scoreboard (EIS)*

Pour apprécier la performance relative des pays en matière d'innovation, les classements internationaux tels que le *GII* et l'*EIS* utilisent principalement des indicateurs d'intensité afin de pouvoir comparer des pays de taille différente.

Réalisé depuis 2007 par l'Université de Cornell (USA), l'INSEAD (France) et l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), le classement du *GII* porte en 2018 sur 126 pays et s'appuie sur 80 indicateurs répartis en deux grandes composantes :

- les "inputs" traduisant la capacité d'innovation et composés de cinq piliers : institutions, capital humain et recherche, infrastructures, développement du marché, développement des entreprises ;
- les "outputs" traduisant les effets tangibles de l'innovation dans l'économie et composés de deux piliers : résultats liés au savoir et à la technologie, résultats en termes de créativité.

Parmi les 80 indicateurs, 57 sont des données quantitatives, 18 sont des indices composites et 5 sont issus d'enquêtes d'opinion de l'*Executive Opinion Survey* (WEF). Les indicateurs, dont certains se voient attribuer une demi-pondération, sont normalisés selon la méthode du minimum et du maximum, dans un intervalle compris entre 0 et 100, puis agrégés par pilier. Le score moyen des inputs (*resp.* des outputs) correspond à la moyenne simple des cinq premiers piliers (*resp.* des deux derniers piliers). L'indicateur synthétique *GII* correspond à la moyenne simple du score des inputs et de celui des outputs.

Réalisé depuis 2007 par la Commission européenne, le classement de l'*EIS* porte en 2019 sur 36 pays et s'appuie sur 27 indicateurs répartis en quatre grandes composantes :

- les conditions-cadres : ressources humaines, attractivité du système de recherche, et environnement propice à l'innovation ;
- les investissements : financements (public et privé) et investissements des entreprises ;
- les activités d'innovation : innovateurs, collaborations et actifs intellectuels ;
- les impacts : impacts sur l'emploi et sur les ventes.

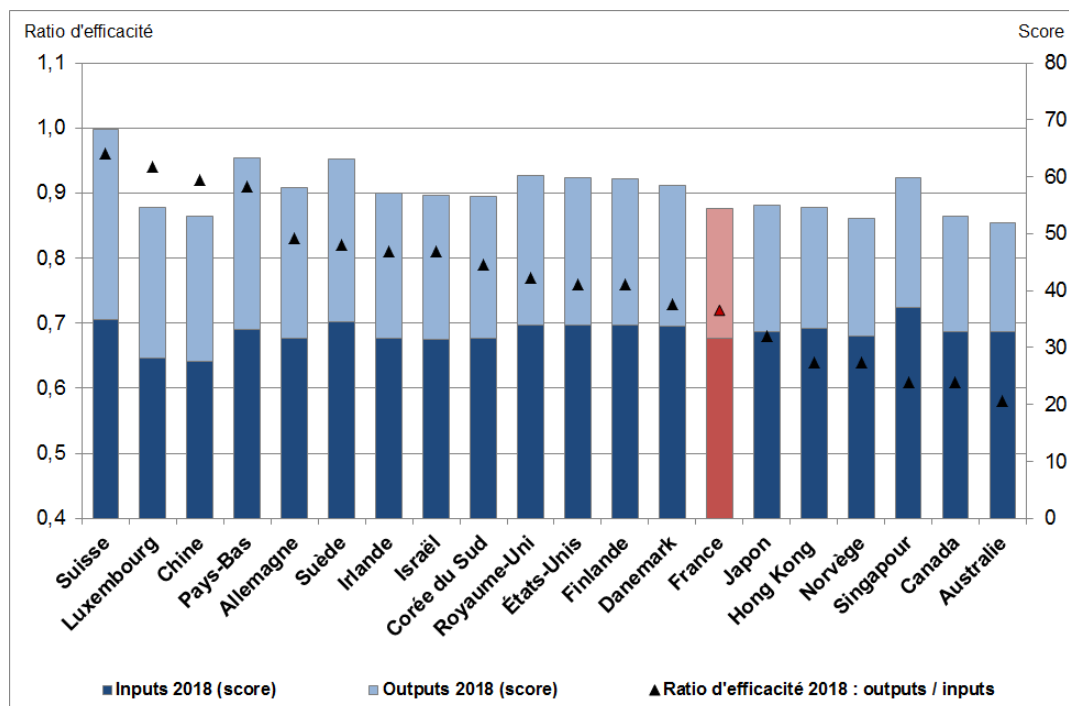
26 des 27 indicateurs sont des données quantitatives, le dernier étant un indice issu d'une enquête (*Global Entrepreneurship Monitor*). Les indicateurs sont normalisés selon la méthode du minimum et du maximum, dans un intervalle compris entre 0 et 100. L'indicateur synthétique *EIS* correspond à la moyenne simple des scores normalisés. Le classement des pays est effectué à partir de la performance relative de chaque pays par rapport au score de l'UE-28 en 2010 et permet de regrouper les pays en quatre catégories : les champions de l'innovation, les innovateurs notables (dont la France), les innovateurs modérés et les innovateurs modestes.

2.1 *GII* 2018 : Au 16^{ème} rang mondial, la France se caractérise par des difficultés à transformer les moyens investis en innovation en impact économique et sociétal

En 2018, les cinq pays les plus innovants selon l'indicateur synthétique du *GII* sont la Suisse, les Pays-Bas, la Suède, le Royaume-Uni et Singapour ; la France occupant le 16^{ème} rang mondial.

Le système d'innovation français apparaît relativement peu efficace : la France est 14^{ème} pour le ratio de transformation des moyens investis en innovation (*inputs*) en impact économique et sociétal (*outputs*) parmi les 20 pays les plus innovants du *GII* 2018 (*cf.* graphique 8).

Graphique 8 : Ratio d'efficacité des 20 pays les plus innovants selon le GII 2018



Source : Cornell University, INSEAD, and WIPO (2018), *The Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation*.

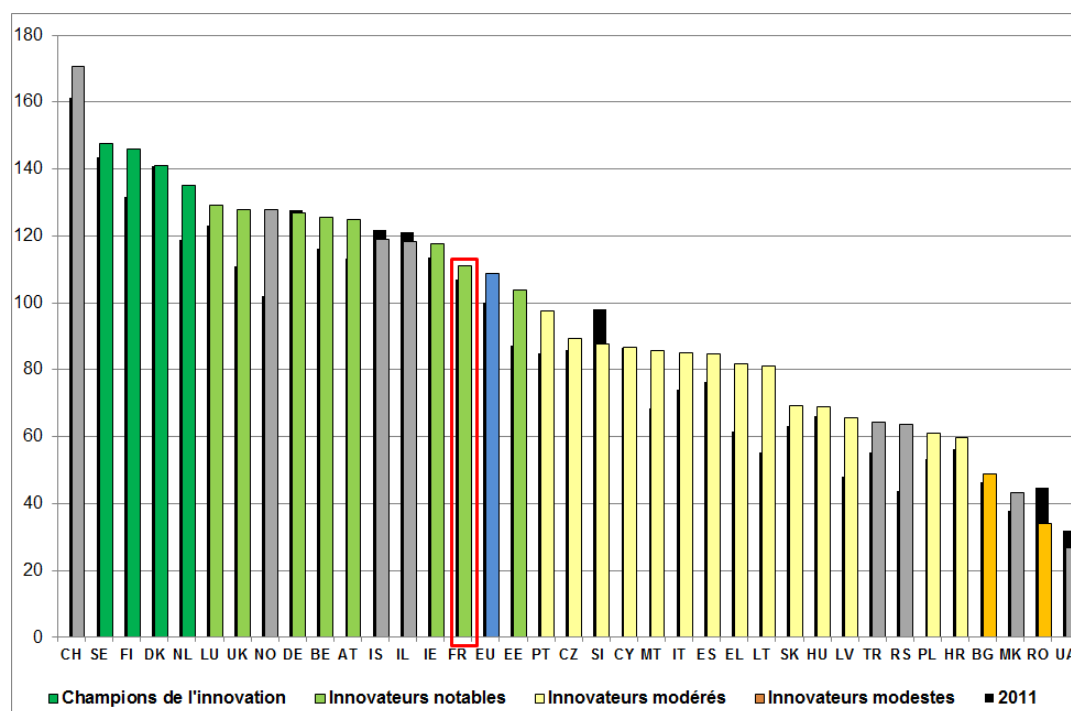
Cet indicateur souligne les fortes marges de progression de la France en termes d'emploi et de production dans les secteurs de haute technologie, au regard notamment de l'intensité du soutien public aux activités de recherche et d'innovation.

2.2 EIS 2019 : la France ne fait pas partie des leaders de l'innovation

En 2019, quatre pays de l'UE-28 sont qualifiés de « champions de l'innovation » dans l'EIS : la Suède, la Finlande, le Danemark et les Pays-Bas. La France se place à la 15^{ème} place de l'EIS (11^{ème} place au sein de l'UE-28), juste devant la moyenne des pays de l'UE-28 et appartient au groupe des « innovateurs notables » (cf. graphique 9). **La performance de la France a progressé depuis 2011 par rapport à celle de l'UE-28 mais l'écart avec les pays leaders tend à s'accroître.**

Les **forces** de la France résident principalement dans les piliers relatifs au financement, aux ressources humaines et aux innovateurs, tandis que les **faiblesses** sont plus marquées dans les piliers relatifs aux investissements des entreprises, aux actifs intellectuels et à l'environnement pour l'innovation (cf. tableau 4).

Graphique 9 : Classement de l'EIS 2019 (score normalisé des pays par rapport au score de l'UE-28 en 2011)



Source : European Innovation Scoreboard (2019).

Tableau 4 : Position relative de la France par rapport à l'UE-28 dans l'EIS 2019 (score 2018)

France	Score 2018 relatif au score de l'UE	
	en 2018	en 2011
INDICATEUR SYNTHETIQUE D'INNOVATION	102,0	111,0
Ressources humaines	127,6	156,0
Nouveaux docteurs (% des 25-34 ans)	80,1	116,3
Diplômés du supérieur (% des 25-34 ans)	140,6	167,9
Individus en formation continue (% des 25-64 ans)	179,6	183,3
Attractivité du système de recherche	114,4	128,9
Co-publications scientifiques internationales (par million d'habitants)	84,4	122,7
Publications scientifiques dans le top 10% (% du total des publications scientifiques)	86,2	94,4
Doctorants étrangers (% des doctorants)	195,7	187,1
Environnement propice pour l'innovation	87,4	138,2
Taux de pénétration du haut-débit	66,7	133,3
Entreprenariat d'opportunité (Motivational index)	109,2	141,5
Financement (public et privé)	127,8	139,8
DIRDA (% du PIB)	110,1	101,9
Capital-risque (% du PIB)	142,9	184,8
Investissement des entreprises	82,1	97,8
DIRDE (% du PIB)	104,5	119,7
Dépenses d'innovation hors R&D (% du chiffre d'affaires)	64,6	75,4
Entreprises ayant organisé des formations pour développer/améliorer les compétences en TIC de leur personnel	78,9	100,0
Innovateurs	126,5	114,9
PME innovantes en produit ou en procédé (% des PME)	113,8	110,4
PME innovantes en marketing ou en organisation (% des PME)	138,3	118,0
PME innovantes en interne (% des PME)	129,0	116,2
Collaborations	92,4	96,0
PME ayant noué des collaborations pour leurs activités d'innovation (% des PME)	114,4	122,1
Co-publications public-privé (par million d'habitants)	78,0	91,5
Financement privé de la DIRDA (% du PIB)	82,2	78,8
Actifs intellectuels	85,8	83,4
Nombre de demandes de brevets par la voie PCT (par milliard de PIB à la PPA)	106,3	96,7
Nombre de demandes de marques (par milliard de PIB à la PPA)	81,1	90,3
Nombre de demandes de modèles et dessins (par milliard de PIB à la PPA)	69,5	64,1
Impact sur l'emploi	88,5	92,4
Emploi dans les activités intensives en connaissances (% de l'emploi total)	103,5	112,8
Emploi dans les entreprises à forte croissance (% de l'emploi total)	76,8	77,7
Impact sur les ventes	88,6	91,2
Exportations de produits de moyenne et haute technologie (% du total des exportations)	105,1	113,4
Exportations de services intensifs en connaissances (% des exportations totales de services)	87,4	90,1
Ventes de produits innovants pour le marché et innovants pour l'entreprise (% du chiffre d'affaires)	60,3	66,3

Note : Les couleurs indiquent le score normalisé de la France en 2018 par rapport à l'UE-28 en 2018 : vert foncé pour un score supérieur à 120 % ; vert clair pour un score compris entre 80 % et 120 % ; jaune pour un score inférieur à 80 %.

Source : European Innovation Scoreboard (2019).

3 État des lieux des activités de transfert en France

Encadré 3 – Activités de transfert : définitions et indicateurs

Les activités de transfert peuvent être définies comme l'ensemble des processus permettant de mobiliser les résultats de la recherche publique dans les entreprises où elles pourront être transformées en innovations. Elles peuvent transiter par des canaux informels (publications scientifiques, conférences) ou formels. Seuls les canaux formels peuvent être mesurés et ils sont regroupés en quatre grandes catégories : (i) la recherche partenariale ; (ii) la commercialisation des résultats de la recherche publique ; (iii) la création d'entreprises par des personnes issues du monde académique (étudiants ou chercheurs) et (iv) la mobilité des personnels de recherche (du public vers le privé en général).

(i) La recherche partenariale

Elle désigne deux grands modes de coopérations formelles entre les acteurs de la recherche publique et le monde industriel :

- la recherche collaborative est menée en consortium pouvant comprendre plusieurs entités de recherche publique et plusieurs entreprises, chacun des partenaires apportant sa contribution à l'objectif de la recherche à hauteur de ses compétences et ses moyens. Elle peut se traduire par la mise en commun de moyens matériels et humains. Le laboratoire commun constitue la forme la plus aboutie d'une recherche collaborative, généralement à deux partenaires.
- la recherche contractuelle qui englobe les travaux de R&D et de prestations de services sous-traités aux universités et aux organismes publics de recherche par les entreprises ;

Les indicateurs disponibles permettent principalement d'appréhender le volume de recherche contractuelle (*via* les financements privés reçus par les structures publiques de recherche) et l'importance de la recherche collaborative (*via* les co-publications et les co-brevets public-privé et les coopérations des entreprises avec la recherche publique pour l'innovation).

(ii) La commercialisation des résultats de la recherche publique

Elle est principalement appréhendée à partir du nombre de demandes de brevets déposées par les acteurs publics de la recherche et d'indicateurs relatifs aux cessions de licences de propriété intellectuelle issues de la recherche publique (nombre et recettes perçues).

(iii) La création d'entreprises issues du monde académique

Il n'existe actuellement pas de recensement exhaustif des entreprises issues ou liées à la recherche publique en France. Ces créations sont dès lors principalement appréhendées par les données publiées par les organismes publics de recherche et les établissements d'enseignement supérieur et de recherche.

(iv) La mobilité des chercheurs

Cette modalité de transfert est également très mal mesurée et est essentiellement appréhendée par l'emploi des docteurs en entreprise.

3.1 En comparaison internationale, le financement privé de la R&D publique reste faible en France malgré une forte progression depuis 2010 dans l'enseignement supérieur

En 2016, les contrats de R&D de la recherche publique financés par les entreprises en France s'élèvent à près de 900 M€ (*cf.* tableau 5) et sont concentrés dans les EPIC (52 % du total, dont 44 % au CEA-civil), suivis des universités et établissements d'enseignement supérieur et de recherche (14 %) et des Institutions sans but lucratif (ISBL, 13 %). Si l'on rapporte les ressources sur contrats avec des entreprises en France à la part des différents opérateurs de recherche dans les ressources budgétaires totales, les EPIC et le CEA en particulier ressortent comme collaborant fortement avec les entreprises, tandis que les

EPST, CNRS en tête, et les universités ressortent comme collaborant relativement peu. Ce constat est cependant à nuancer au vu des évolutions récentes qui ont vu EPST et universités accroître leurs collaborations.

Tableau 5 : Nature des ressources des administrations pour leurs activités de R&D (2016)

2016 (en M€)	Ressources budgétaires	Ressources sur contrats		Autres ressources propres	TOTAL RESSOURCES
		TOTAL	dont entreprises en France		
SECTEUR DE L'ÉTAT	7 974	2 568	569	602	11 143
<i>CNRS</i>	2 467	708	53	41	3 216
<i>EPST hors CNRS</i>	1 793	455	43	99	2 347
<i>EPIC</i>	1 966	1 364	471	439	3 769
<i>dont CEA - Civil</i>	1 035	831	395	353	2 219
Ministères (yc. Défense) et autres étab. publics	1 748	41	2	22	1 811
SECTEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR	4 277	1 608	214	1 527	7 412
<i>Univ. et étab. d'ens. sup. sous contrat MESRI</i>	364	102	9	9	475
<i>Autres étab. d'ens. Sup.</i>	273	147	27	168	588
<i>Centres hospitaliers (CHU, CLCC)</i>		336	88	1 259	1 595
SECTEUR DES ASSOCIATIONS	88	513	116	456	1 056
TOTAL ADMINISTRATIONS	12 339	4 688	899	2 584	19 611

2016 (en % du total)	Ressources budgétaires	Ressources sur contrats		Autres ressources propres	TOTAL RESSOURCES
		TOTAL	dont entreprises en France		
SECTEUR DE L'ÉTAT	64,6	54,8	63,3	23,3	56,8
<i>CNRS</i>	20,0	15,1	5,9	1,6	16,4
<i>EPST hors CNRS</i>	14,5	9,7	4,8	3,8	12,0
<i>EPIC</i>	15,9	29,1	52,4	17,0	19,2
<i>dont CEA - Civil</i>	8,4	17,7	43,9	13,7	11,3
Ministères (yc. Défense) et autres étab. publics	14,2	0,9	0,2	0,9	9,2
SECTEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR	34,7	34,3	23,8	59,1	37,8
<i>Univ. et étab. d'ens. sup. sous contrat MESRI</i>	32,5	24,0	11,1	3,9	26,7
<i>Autres étab. d'ens. Sup.</i>	2,2	3,1	3,0	6,5	3,0
<i>Centres hospitaliers (CHU, CLCC)</i>	0,0	7,2	9,7	48,7	8,1
SECTEUR DES ASSOCIATIONS	0,7	10,9	13,0	17,6	5,4
TOTAL ADMINISTRATIONS	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : MESRI/DGERI-DGESIP/SIES ; résultats semi-définitifs.

Sur la période 2000-2016, les contrats passés entre les entreprises implantées en France et la recherche publique ont progressé en moyenne de 1,2 % / an en volume (*cf.* tableau 6). Sur cette période, la hausse a été plus prononcée avec le CNRS (+ 4,4 % / an en moyenne en volume). Depuis 2010, une forte progression a néanmoins été enregistrée dans le secteur de l'enseignement supérieur (+ 5,4 % / an en moyenne en volume) et des associations (+ 8,3 % / an en moyenne en volume), après une période de baisse entre 2000 et 2010 (- 1,0 % / an en moyenne en volume pour l'enseignement supérieur et - 1,8 % / an en moyenne en volume pour les associations).

Tableau 6 : Évolution du montant des contrats de R&D signés entre les administrations et les entreprises (2000-2016)

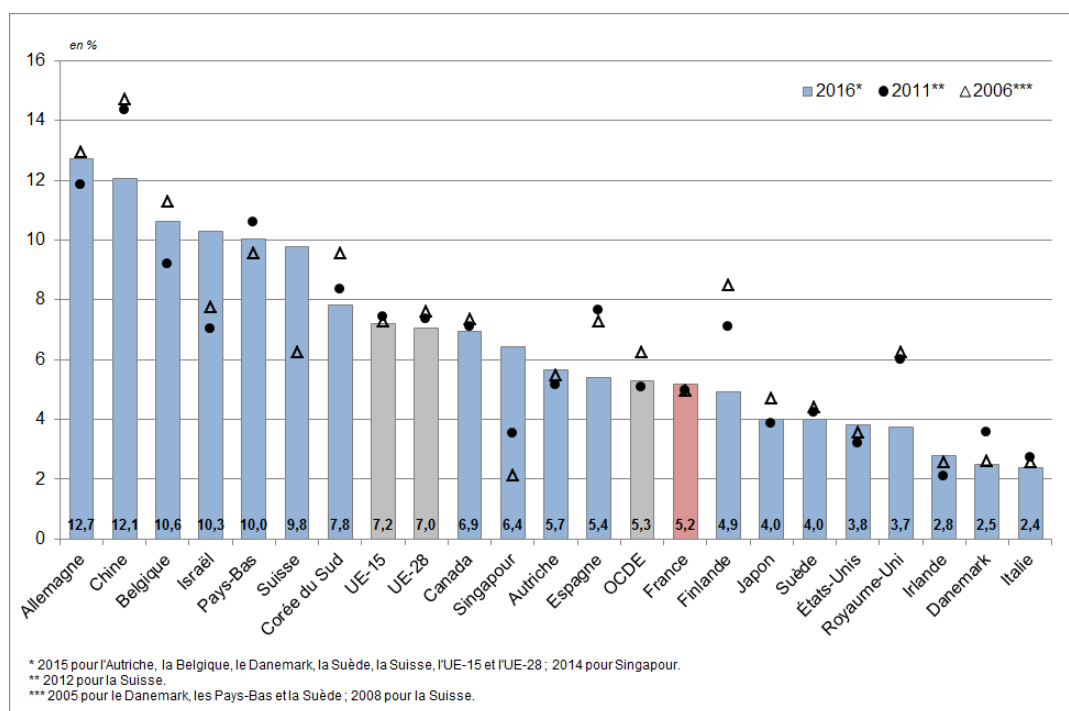
		SECTEUR DE L'ÉTAT	dont CNRS et instituts	dont EPST (hors CNRS et instituts)	dont EPIC	SECTEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR	SECTEUR DES ASSOCIATIONS	TOTAL ADMINISTRATIONS
2000		385	21	24	338	138	69	592
2001		370	25	25	320	167	75	612
2002		409	27	22	358	159	81	649
2003		352	25	24	303	153	78	584
2004		414	26	24	364	91	74	579
2005		499	26	25	448	86	76	661
2006		531	25	31	473	102	64	696
2007		441	20	24	396	108	73	622
2008	M€ courants	497	49	25	422	128	67	692
2009		542	31	25	486	133	78	754
2010		537	39	33	464	149	69	755
2011		576	81	32	462	166	79	821
2012		567	78	40	448	177	105	849
2013		578	81	39	456	195	120	893
2014		576	73	37	465	204	105	885
2015		560	73	39	447	236	110	906
2016		569	53	43	471	214	116	899
2000-2010	TCAM en valeur	3,4%	6,5%	3,2%	3,2%	0,7%	-0,1%	2,5%
2010-2016		0,9%	5,0%	4,4%	0,2%	6,3%	9,2%	3,0%
2000-2016		2,5%	5,9%	3,6%	2,1%	2,8%	3,3%	2,6%
2000-2010	TCAM en volume	1,6%	4,6%	1,4%	1,4%	-1,0%	-1,8%	0,7%
2010-2016		0,1%	4,2%	3,6%	-0,6%	5,4%	8,3%	2,1%
2000-2016		1,0%	4,4%	2,2%	0,7%	1,4%	1,9%	1,2%

Source : MESRI/DGERI-DGESIP/SIES.

En moyenne (hors fonds issus de contrats publics), 5,2 % des travaux de R&D exécutés par les acteurs de la recherche publique sont financés par des entreprises implantées en France. Ce poids est plus élevé dans les ISBL (14,3 %) et dans les EPIC (12,2 %) que dans les universités (2,0 %) ou au CNRS (1,7 %).

En comparaison internationale, cette part apparaît relativement faible (cf. graphique 10) : 5,2 % en France en 2016, contre 7,0 % en moyenne dans l'Union européenne à 28 (UE-28) et plus de 10 % en Allemagne, en Chine, en Belgique, en Israël et aux Pays-Bas. Sur les 10 dernières années, ce ratio diminue (voir graphique 12); cette diminution masque cependant une forte progression dans l'enseignement supérieur (+ 70 %) en France alors que cette part est restée stable en moyenne dans l'UE-28. Toutefois, le niveau français (5,2%) est supérieur à celui des Etats-Unis (3,8%)

Graphique 10 : Part (%) des dépenses intérieures de R&D des administrations (DIRDA) financées par les entreprises (2006, 2011, 2016)



Source : OCDE, PIST-2018-2 et MESRI-DGESIP/DGRI-SIES pour la France.

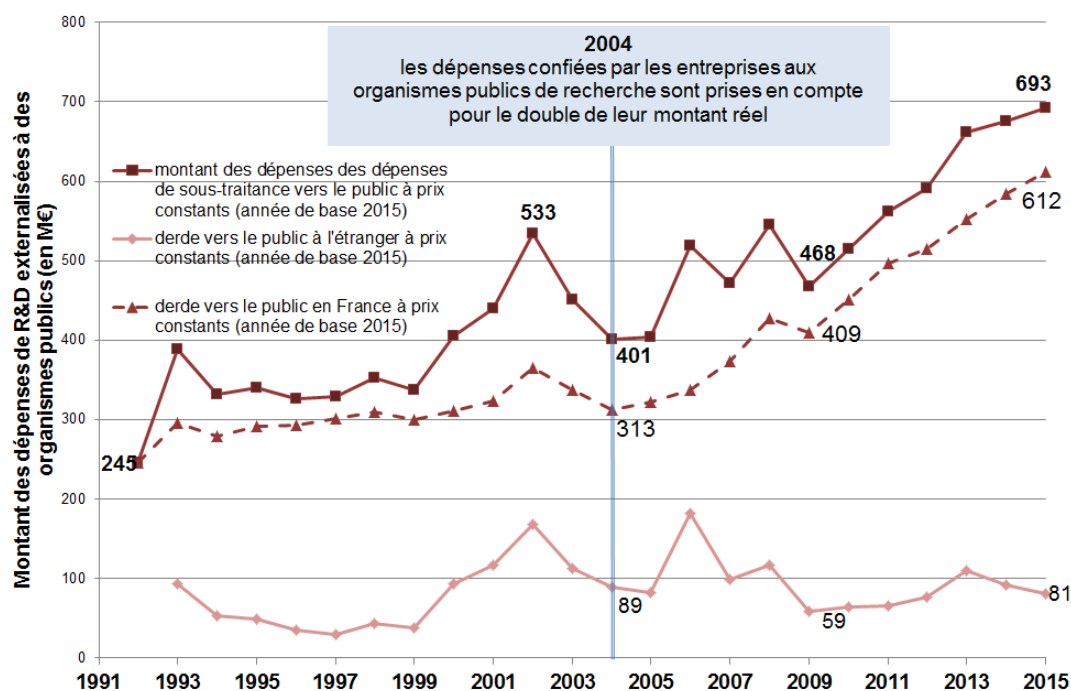
3.2 Alors qu'elles bénéficient d'un doublement du crédit d'impôt recherche, les dépenses de R&D des entreprises sous-traitées à des organismes relevant de la sphère publique ne représentent qu'une faible part des dépenses extérieures de R&D des entreprises

Selon l'enquête annuelle sur les moyens consacrés à la R&D dans les entreprises, les dépenses de R&D sous-traitées à la recherche publique s'élèvent à près de 700 M€ en 2015, dont 80 M€ à des organismes hors de France.

Depuis 2004, cette recherche contractuelle fait l'objet d'une mesure fiscale incitative : les dépenses de R&D externalisées auprès d'organismes publics ou assimilés, sans lien de dépendance avec le donneur d'ordre, sont retenues pour le double de leur montant dans l'assiette du crédit d'impôt recherche (CIR) ; autrement dit, ces dépenses bénéficient d'un taux de CIR à 60 %).

Après la mise en place du dispositif de doublement du CIR en 2004, la sous-traitance vers la recherche publique a cru de manière plus marquée que précédemment, passant en prix constants 2015 de de 400 M€ à 693 M€ (cf. graphique 11).

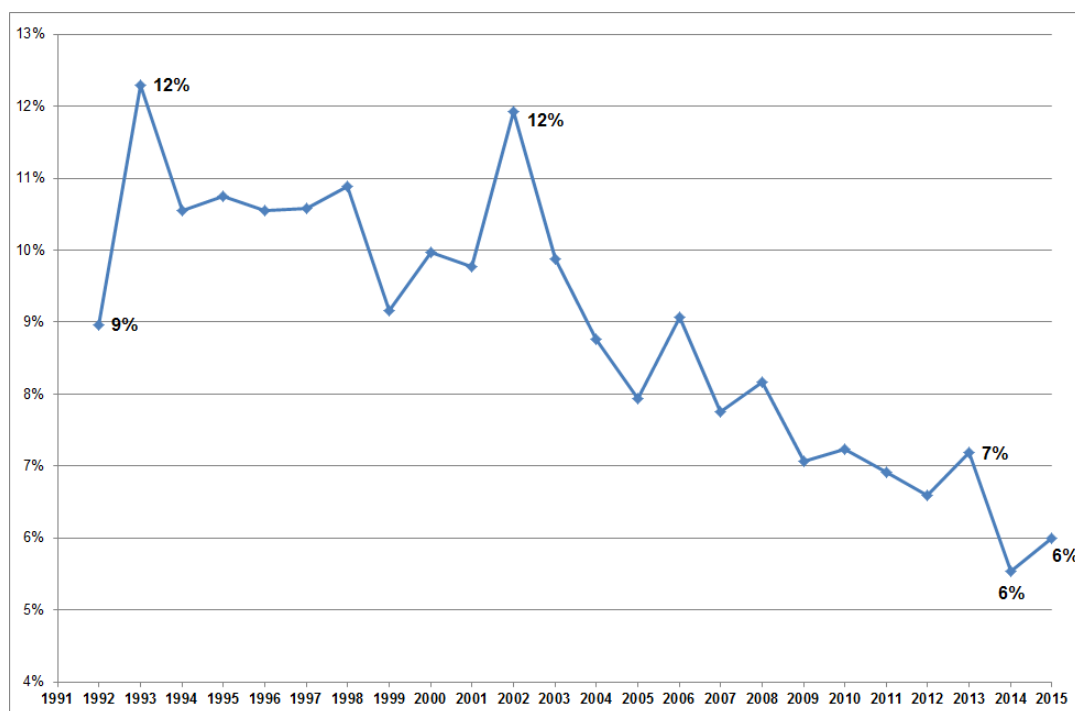
Graphique 11 : Évolution des dépenses de R&D des entreprises externalisées vers les organismes publics (1991-2015)



Source : MESRI-DGESIP/DGRI-SIES, enquêtes R&D.

L'externalisation de dépenses de R&D par les entreprises auprès d'organismes publics correspond, en 2015, à 6 % de l'ensemble des dépenses de R&D sous-traitées par les entreprises (qui s'élèvent en 2015 à 11,6 Md€). Ce pourcentage était de 12 % au début des années 2000 et est en diminution depuis (cf. graphique 12).

Graphique 12 : Évolution de la part des travaux de R&D des entreprises sous-traités à des organismes publics (1991-2015)



MESRI-DGESIP/DGRI-SIES, enquêtes R&D.

Source :

Le graphique montre que la part de R&D sous-traitée aux institutions de recherche relevant de la sphère publique, après avoir connu une période d'une dizaine d'années, entre 1993 et 2003 au cours de laquelle elle était à un niveau moyen de 11% a baissé régulièrement depuis 2004 pour se stabiliser aux alentours de 6% à partir de 2014. Cette évolution est à corréluer à la montée en puissance des outils d'aide à la recherche collaborative mis en place dans la décennie 2000-2010.

Le développement de la recherche collaborative a été initié par le programme européen Esprit puis par les programmes cadre (PCRD). Au milieu des années 80, le gouvernement français proposait le lancement de l'initiative de recherche intergouvernementale Eureka destinée à renforcer la compétitivité de l'industrie européenne. La forme de recherche mise en œuvre était la recherche collaborative organisée en réseaux. Les acteurs français de la recherche se sont largement impliqués dans les projets Eureka au cours des années 1990 à 2010.

-En 2002, à la suite du rapport Kahn-Lombard, la France décidait la mise en place d'un réseau de recherche collaborative pour les télécom (RNRT) puis généralisait cette approche sous la forme de réseaux de recherche et d'innovation technologiques (RRIT) à de nombreux domaines en particulier du numérique.

-En 2005, à la suite du rapport de Christian Blanc « pour un écosystème de la croissance », le gouvernement décidait de lancer un appel à projets de pôles de compétitivité fondés sur la recherche collaborative financés par le FUI, l'ANR, Oséo et les Régions. D'après les analyses de l'Association française des pôles de compétitivité (AFPC), il y a eu entre 2006 et 2017 pour 7,3Md€ de recherche collaborative dont 4,4Md€ financés par les entreprises et 2,9 Md€ par l'Etat et les Régions.

-A partir de 2009 des projets du PIA ont été lancés dans quelques filières industrielles, sous la forme de projets collaboratifs.

-En 2014, les IRT et les ITE ont été mis en place, leur fonctionnement est aussi de type collaboratif avec la mise en commun de plateformes et de personnels.

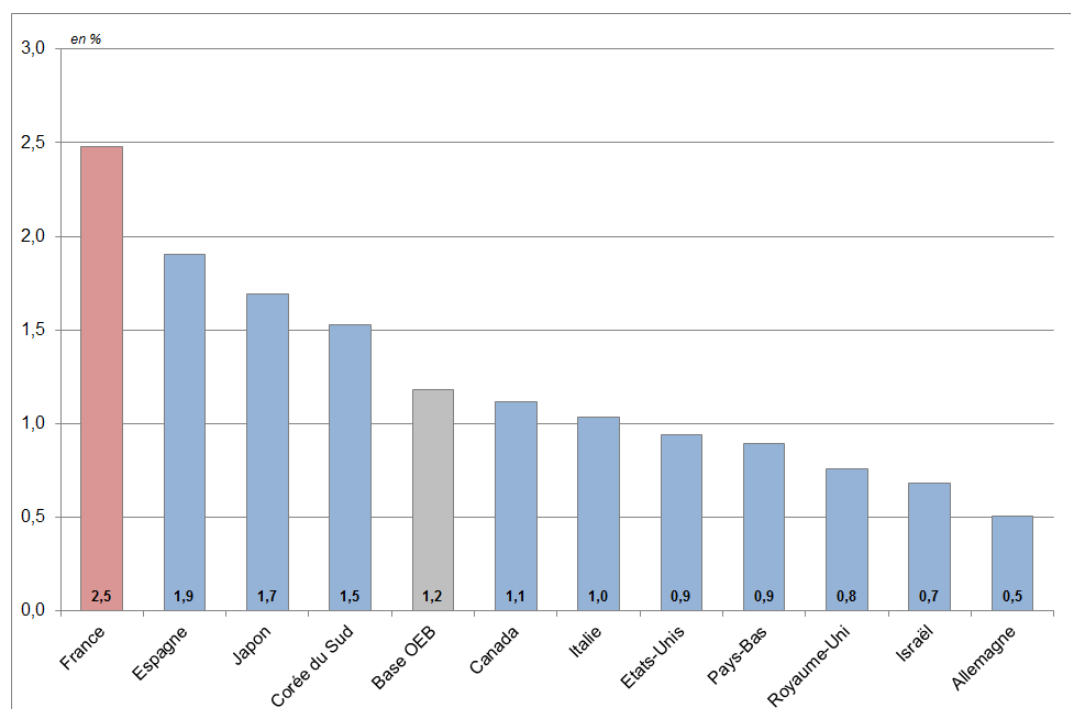
-Enfin, depuis quelques années, le nombre de laboratoires communs entre les entreprises et les organismes de recherche publique a cru rapidement (plus de 150), ces laboratoires communs sont considérés par les grands groupes comme étant la forme la plus efficace de collaboration en recherche

Au tournant des années 2000, le logiciel et le système ont pris une part de plus en plus importante dans pratiquement toutes les filières, les entreprises voulant acquérir les compétences dans ce domaine clé pour assurer la différenciation de leurs offres ; elles ont décidé de réduire la part d'activité sous-traitée au profit de la recherche collaborative.

3.3 La France se caractérise par un taux de collaboration public-privé élevé en matière de brevet mais faible en matière de publications scientifiques

En 2016, les brevets déposés conjointement par des acteurs de la recherche publique et des entreprises représentent 1,2 % des demandes déposées auprès de l'Office européen des brevets (OEB). **Cette part est plus importante en France (2,5 %) que dans les autres pays de l'OCDE, même si elle reste faible dans l'absolu** (cf. graphique 13). Les chiffres relatifs aux pays non-européens sont cependant à relativiser car ces pays peuvent être enclins à déposer prioritairement leurs brevets dans leur propre office national ou par la voie internationale. Par ailleurs, cet indicateur dépend fortement des modalités institutionnelles de coopération des acteurs publics avec le secteur privé, les inventions résultant d'une recherche partenariale pouvant être brevetées uniquement par les partenaires privés.

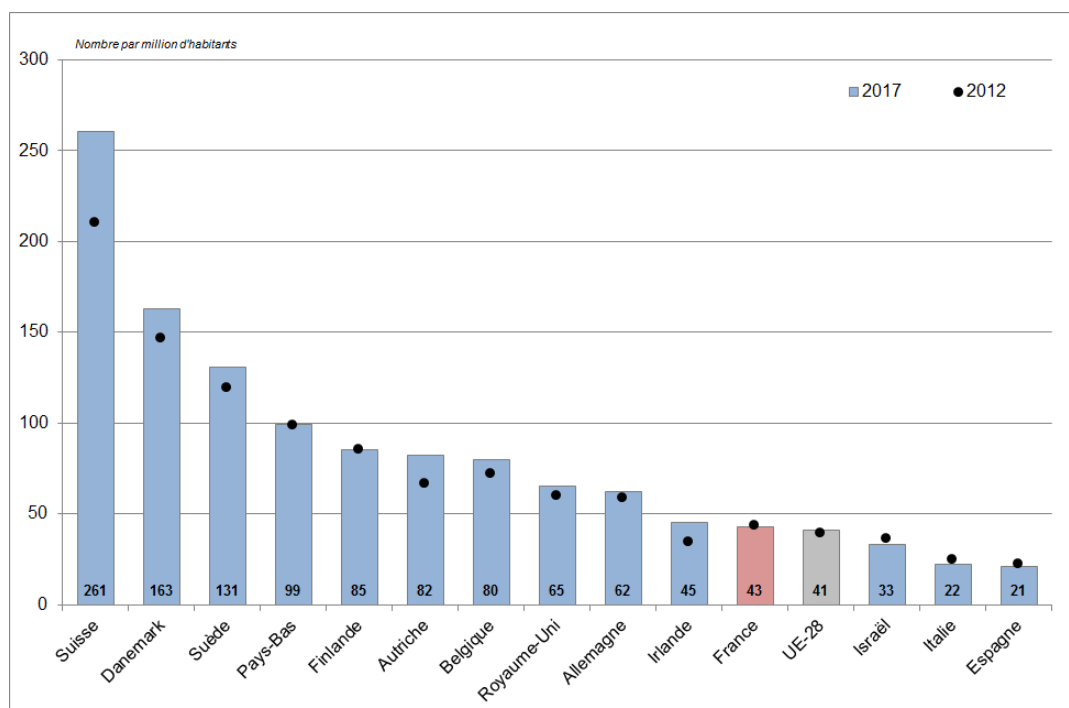
Graphique 13 : Part (%) des co-demands de brevets du secteur académique et des entreprises dans l'ensemble des demandes déposées à l'Office européen des brevets (2016)



Source : HCERES-OST ; la catégorisation des déposants est faite sur l'ensemble des pays par des algorithmes du fournisseur de la base de données. L'OST réalise une sectorisation pour le secteur académique (universités, organismes de recherche, ministères, ...) et le secteur des entreprises à partir de ces données.

Avec 43 co-publications public-privé par million d'habitants en 2017 (cf. graphique 14), la France se place juste au-dessus de la moyenne de l'UE-28 (41) mais en retrait par rapport à l'Allemagne (62) et le Royaume-Uni (62) et loin derrière les premiers pays : Suisse (261), Danemark (163) et Suède (131). En moyenne, les positions des pays européens ont peu évolué en 5 ans.

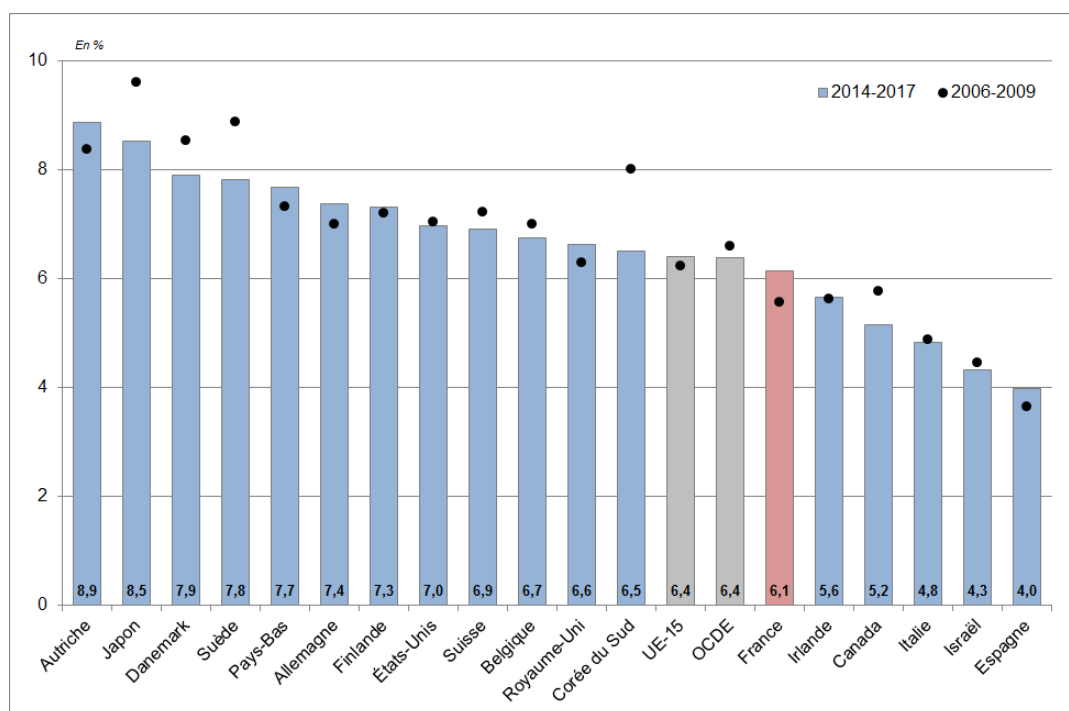
Graphique 14 : Co-publications public-privé par million d'habitants (2012, 2017)



Source : European Innovation Scoreboard (2018).

La position en retrait de la France est également mise en évidence à partir de l'échantillon des établissements publics d'enseignement supérieur présents dans le classement bibliométrique de Leiden (900 dont 26 français) (cf. graphique 15). Sur la période 2014-2017, la part des co-publications public-privé dans l'ensemble des publications scientifiques s'élève à 6,0 % en France, la plaçant au 13^{ème} rang des 20 pays de l'échantillon. L'écart est cependant peu marqué avec le Royaume-Uni (6,3 %) ou les États-Unis (6,5 %).

Graphique 15 : Part des publications scientifiques des universités du classement de Leiden* co-publiées avec le secteur privé

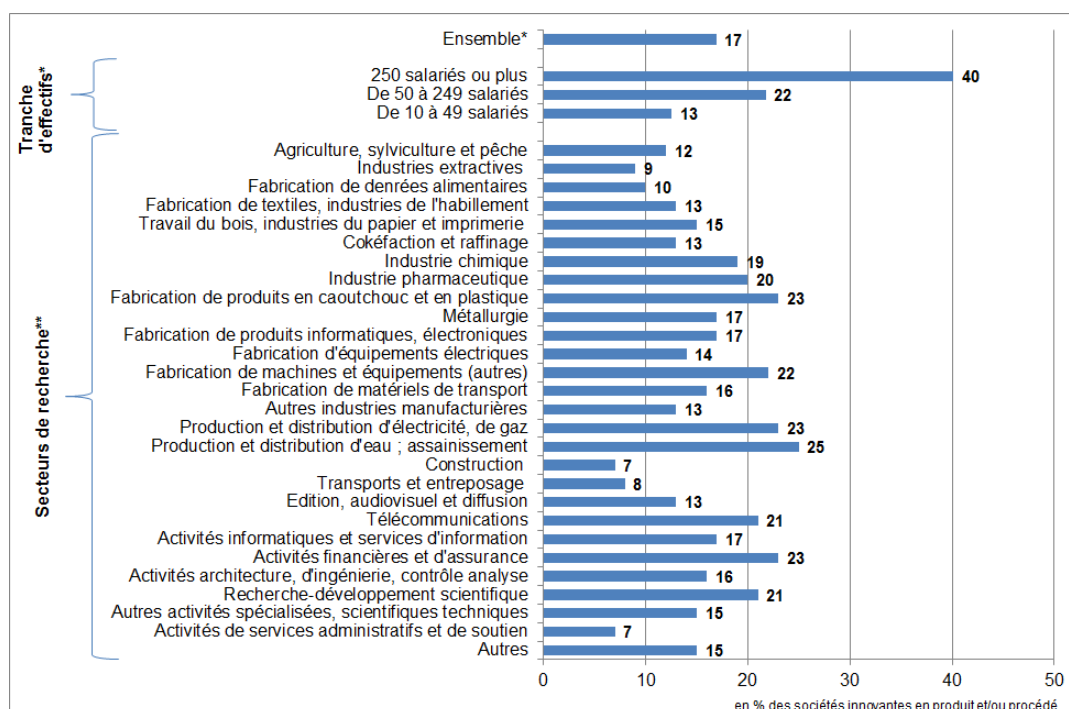


* Ce classement international, réalisé depuis 2007 par le centre d'études sur les sciences et technologies (CWTS^o de l'Université de Leiden (Pays-Bas), évalue plus de 900 universités de 55 pays différents ayant chacune au moins 1 000 publications scientifiques indexées dans le Web of Science sur des périodes de 4 ans. En France, seuls 25 établissements d'enseignement supérieur sur plus de 200 sont représentés dans le classement 2019 portant sur la période 2014-2017.
Source : CWTS Leiden Ranking 2019.

3.4 Les entreprises françaises innovantes coopèrent relativement peu avec la recherche publique

En France, entre 2014 et 2016, 17 % des entreprises technologiquement innovantes (*i.e.* en produit et/ou procédé) déclarent avoir collaboré avec la recherche publique (universités, établissements d'enseignement supérieur et de recherche ou organismes publics de recherche) (*cf.* graphique 16). Ces collaborations sont plus fréquentes dans les grandes entreprises (40 % des entreprises de plus de 250 salariés, contre 10 % des entreprises de moins de 10 salariés) et dans les secteurs de production d'énergie, de fabrication de machines et équipements et de produits en caoutchouc et plastique, dans l'industrie pharmaceutique ainsi que dans les activités de financières et d'assurance et les activités de recherche et développement scientifique (au moins 20 % des entreprises de ces secteurs de recherche).

Graphique 16 : Part des entreprises collaborant avec des organismes de recherche ou des établissements d'enseignement supérieur pour leurs activités d'innovation (2014-2016)



* Champ Eurostat : sociétés technologiquement innovantes, actives de 10 salariés ou plus, implantées en France, divisions B à E, G, H, J, K et M de la NAF rév. 2 sauf M75.

** La répartition par secteur de recherche est inférée à partir de la répartition par secteur d'activité, à laquelle est appliquée une matrice de passage déterminée à partir de l'enquête R&D.

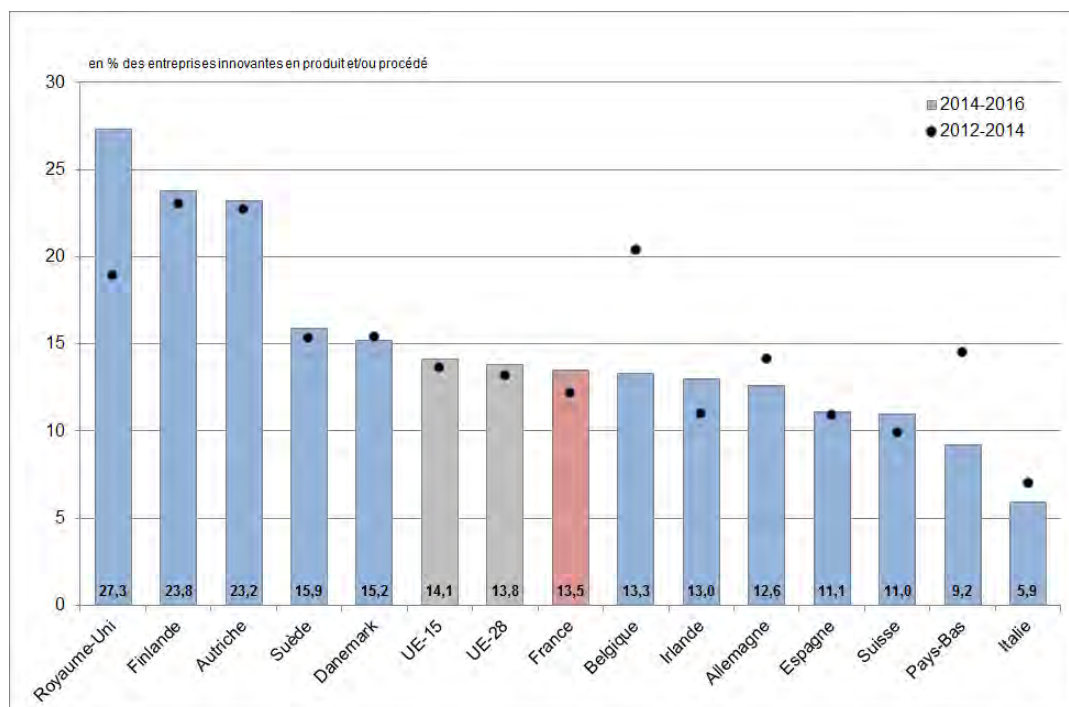
Source : INSEE, Enquête CIS 2016.

Pour leurs activités d'innovation, les entreprises coopèrent davantage avec les universités et les établissements d'enseignement supérieur (14 %) qu'avec les organismes gouvernementaux ou publics de recherche (11 %). En comparaison internationale (cf. graphiques 17 et 18), la France se place dans une meilleure position pour les coopérations avec les organismes publics de recherche que pour les coopérations avec des acteurs de l'enseignement supérieur. Pour chacun de ces deux types d'acteurs publics, les coopérations pour innover sont plus fréquentes en France qu'en Allemagne, avec cependant un déficit de coopération marqué par rapport au Royaume-Uni.

Le positionnement des pays diffère ainsi fortement selon que la recherche partenariale est appréhendée par le biais des contrats de R&D ou des coopérations pour innover, entendues comme une participation active conjointe à des activités d'innovation à l'exclusion des simples activités de sous-traitance :

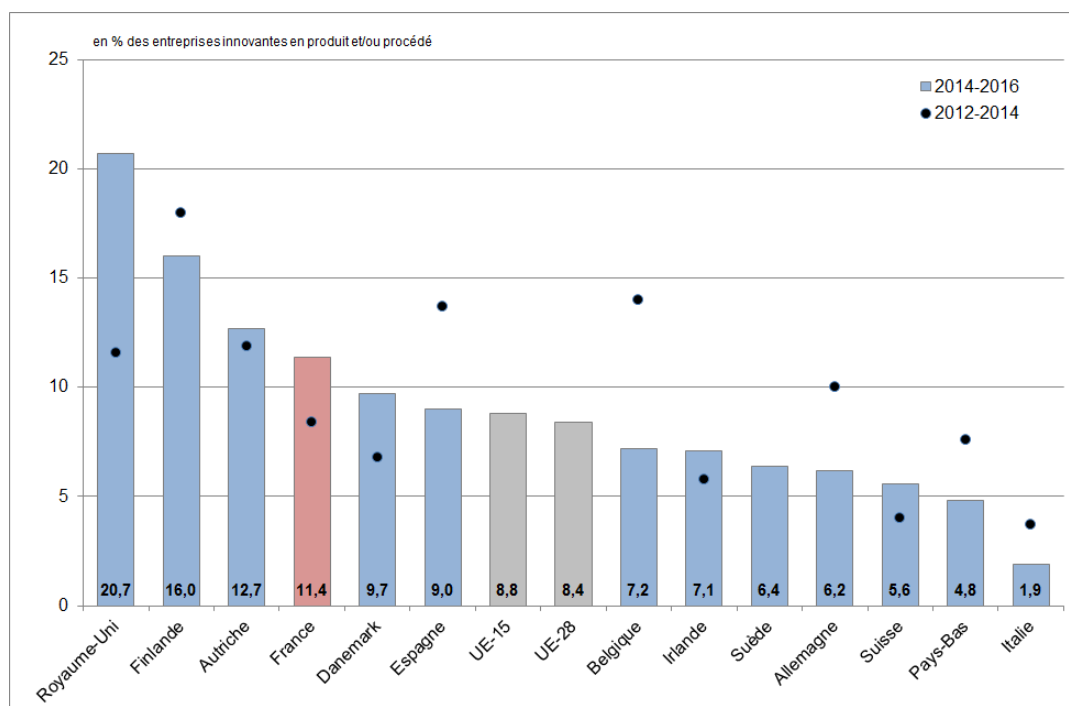
- c'est au Royaume Uni que les entreprises font le plus appel, pour leurs activités d'innovation, aux coopérations avec les universités (27 %) et aux instituts de recherche (22 %) mais les entreprises ne contribuent qu'à hauteur de 3,8 % au financement de la recherche publique ;
- la situation allemande est radicalement différente : seules 12 % des entreprises innovantes coopèrent avec les universités et 7 % à avec les instituts de recherche mais les entreprises contribuent à hauteur de 13 % au financement de la recherche publique.

Graphique 17 : Part des entreprises collaborant avec des universités ou des établissements d'enseignement supérieur pour leurs activités d'innovation (2014-2016)



Source : INSEE, Enquête CIS 2016.

Graphique 18 : Part des entreprises collaborant avec des organismes publics de recherche pour leurs activités d'innovation (2014-2016)



Source : INSEE, Enquête CIS 2016.

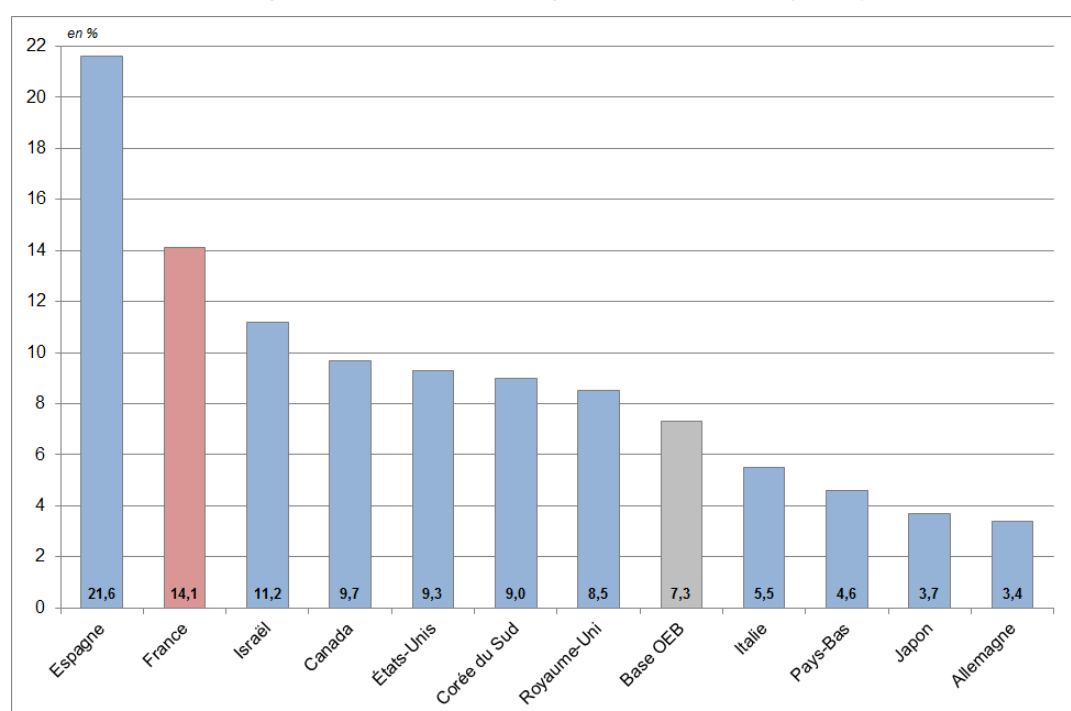
Le positionnement des pays est par ailleurs difficile à établir dès lors que les données disponibles ne permettent pas d'appréhender toutes les modalités de coopérations en R&D entre les entreprises et les laboratoires publics. Pour avoir une appréciation plus complète de l'intensité des coopérations public-privé en France, il conviendrait de

prendre en compte le montant des travaux de recherche collaborative (Voir page 25) et l'existence de nombreux laboratoires communs⁴³, qui constituent la forme la plus avancée de collaboration entre une entreprise et la recherche publique, qui implique l'engagement de ressources humaines, matérielles et financières par les deux partenaires à un horizon de temps long.

3.5 Le dépôt de brevets par les acteurs académiques apparait comme un point fort de la France

En 2016, avec 14,1 % des demandes de brevets à l'Office européen des Brevets (OEB) déposées par le secteur académique, **la France se situe à un niveau élevé en comparaison internationale**, au-dessus notamment des États-Unis, du Royaume-Uni et de l'Allemagne (cf. graphique 19).

Graphique 19 : Part du secteur académique dans l'ensemble des demandes de brevets déposées à l'Office européen des brevets (2016)



Source : HCERES-OST ; la catégorisation des déposants est faite sur l'ensemble des pays par des algorithmes du fournisseur de la base de données. L'OST réalise une sectorisation pour le secteur académique (universités, organismes de recherche, ministères, ...) et le secteur des entreprises à partir de ces données.

Cet indicateur doit cependant être pris avec précaution. D'une part, les chiffres relatifs aux pays non-européens doivent être relativisés car ces pays peuvent être enclins à déposer prioritairement leurs brevets dans leur propre office national ou par la voie internationale. D'autre part, cet indicateur dépend fortement du contexte institutionnel (possibilité ou non pour les chercheurs de déposer des brevets en tant qu'individus) et du poids de la recherche publique dans l'ensemble des activités de recherche,

Par ailleurs, il ne renseigne pas sur la qualité des brevets déposés. Celle-ci peut être approchée par le nombre et le montant des cessions de licences de propriété intellectuelle.

⁴³ Dans une étude réalisée en 2016, le CNRS dénombrait ainsi 126 structures dans lesquelles il était associé à une ou plusieurs entreprises.

Sur un champ restreint et une période ancienne (2011-2012), l'enquête EKTIS⁴⁴ indique que la France occupe le 3^{ème} rang européen pour les revenus retirés de la cession de licences de propriété intellectuelle issues de la recherche publique mais se place en revanche en dessous de la moyenne européenne pour le nombre de ces cessions. Ce résultat tend ainsi à indiquer que les revenus de licences, supérieurs à la moyenne européenne, seraient concentrés sur un petit nombre de titres de propriété intellectuelle.

3.6 La création d'entreprises issues de la recherche publique et la mobilité des chercheurs sont encore limitées

Il n'existe pas actuellement de base de données fiable agrégeant de manière cohérente les données relatives à la création de start-ups issues des laboratoires publics de recherche (Jamet, 2019⁴⁵). **Le nombre annuel de ces créations serait de l'ordre de 130** (environ 30 issues des SATT/Universités, 20 des écoles d'ingénieurs, 40 du CNRS, 10 de l'INRIA, 10 de l'INRA et l'INSERM, 10 du CEA et 10 d'autres entités de type IHU). Jamet (2019, *op. cit.*, p.7) souligne que « *la progression des créations de start-ups issues de la recherche publique apparait en retrait par rapport à celles des start-ups de toutes origines, tirée en particulier par le secteur du numérique [même si la comparaison avec les] universités anglo-saxonnes qui font référence en matière de transfert ne suggère pas un retard important.* ».

La mobilité des chercheurs du public vers le privé est également très difficile à appréhender. **La part minoritaire des docteurs dans les emplois de recherche en entreprise en France (12 % en 2016⁴⁶) laisse cependant présager d'une faible mobilité entre public et privé.** Cette appréciation est confortée par le nombre limité de chercheurs du secteur public participant à la création d'entreprises ou travaillant dans des entreprises existantes. Depuis 2000, seules 51 demandes d'adhésion à des entreprises émanant de chercheurs du secteur public et 231 demandes de création de nouvelles entreprises ont été acceptées par la Commission de déontologie de la fonction publique⁴⁷. Ce chiffre tend cependant à minorer la mobilité public-privé des chercheurs dans la mesure où les chercheurs du secteur public qui sont passés dans le secteur privé ne demandent pas tous un examen de la Commission de déontologie et où la loi PACTE, promulguée le 22 mai 2019, comprend plusieurs dispositions permettant de promouvoir cette mobilité⁴⁸.

⁴⁴ European Commission (2013), *Knowledge Transfer Study 2011-2012 – Final Report*.

Cette enquête porte sur un échantillon de 565 organismes de recherche publique ou universités (regroupés sous le terme d'OPR) de 22 pays européens, dont 51 OPR pour la France (soit seulement 45 % des OPR français présents dans les 500 premiers établissements du classement académique des universités mondiales – ARWU)

⁴⁵ Cf. Jamet F (2019), *Le transfert de technologie aux start-ups*, Rapport remis à la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

p.6 : « *Nous ne disposons pas d'une agrégation des données des établissements qui repose sur des définitions homogènes et qui élimine les doubles comptes liés aux unités mixtes* ».

⁴⁶ Source : MESRI-DGRI/DGESIP-SIES.

⁴⁷ Source : Commission européenne (2019), *Rapport pour la France*.

https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/2019-european-semester-country-report-france_fr.pdf

⁴⁸ Les autorisations pour les chercheurs souhaitant créer ou s'impliquer dans la vie d'une entreprise ne seront plus confiées à une commission de déontologie mais à l'établissement employeur du chercheur ; les chercheurs pourront conserver une part au capital de leur entreprise, dans la limite de 49 %, après leur réintégration dans l'organisme public de recherche et ils pourront consacrer 50 % de leur temps à l'entreprise, en parallèle de ses travaux de recherche en laboratoire.

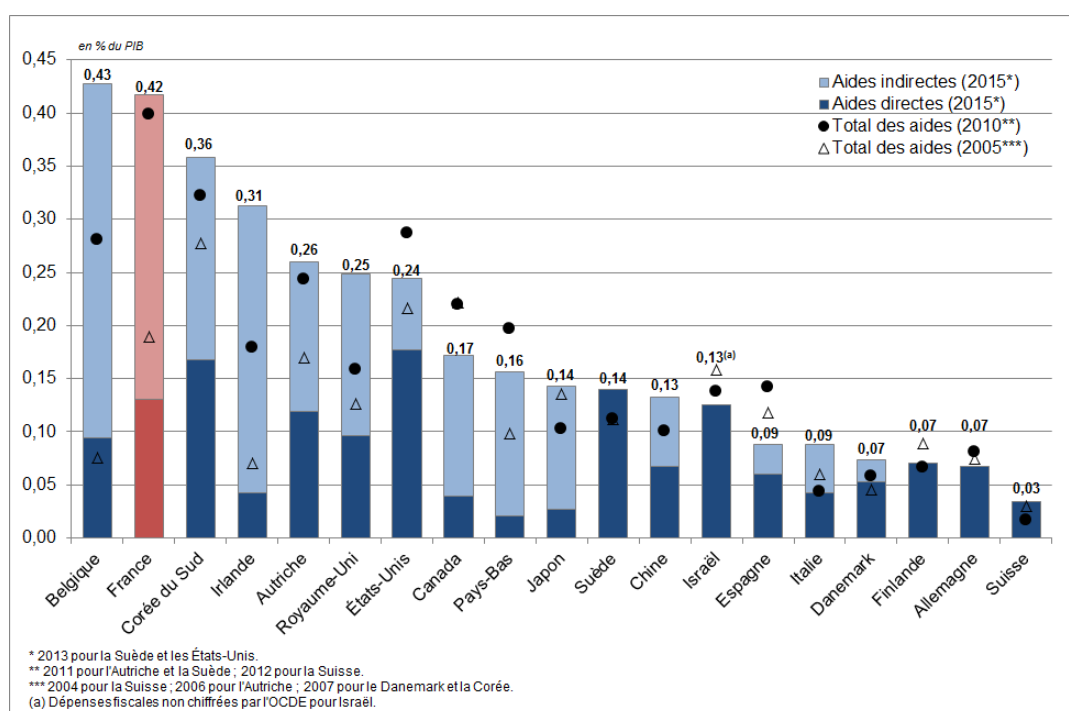
4 Historique et évolution budgétaire de la politique d'innovation en France

4.1 La France fait partie des pays qui dépensent le plus en matière de soutien à l'innovation

L'ensemble du soutien public, direct (subventions) et indirect (aides fiscales), à la R&D des entreprises, représente 0,42 point de PIB en France en 2015 (cf. graphique 20), juste derrière la Belgique (0,43) et très largement devant les cinq premiers pays européens dans le GII 2018 : la Suisse (0,03), les Pays-Bas (0,16), la Suède (0,14), le Royaume-Uni (0,25) et la Finlande (0,07).

En France, 70 % des aides publiques en faveur de la R&D et de l'innovation des entreprises prennent la forme d'incitations fiscales, essentiellement le crédit d'impôt recherche, mais aussi le crédit d'impôt innovation et le statut de jeune entreprises innovante.

Graphique 20 : Financement public (aides directes et indirectes) à la R&D privée en % du PIB



Source : OCDE, base de données sur les dépenses fiscale en faveur de la R&D et financement public direct de la DIRDE et MESRI-DGRI/DGESIP-SIES pour la France.

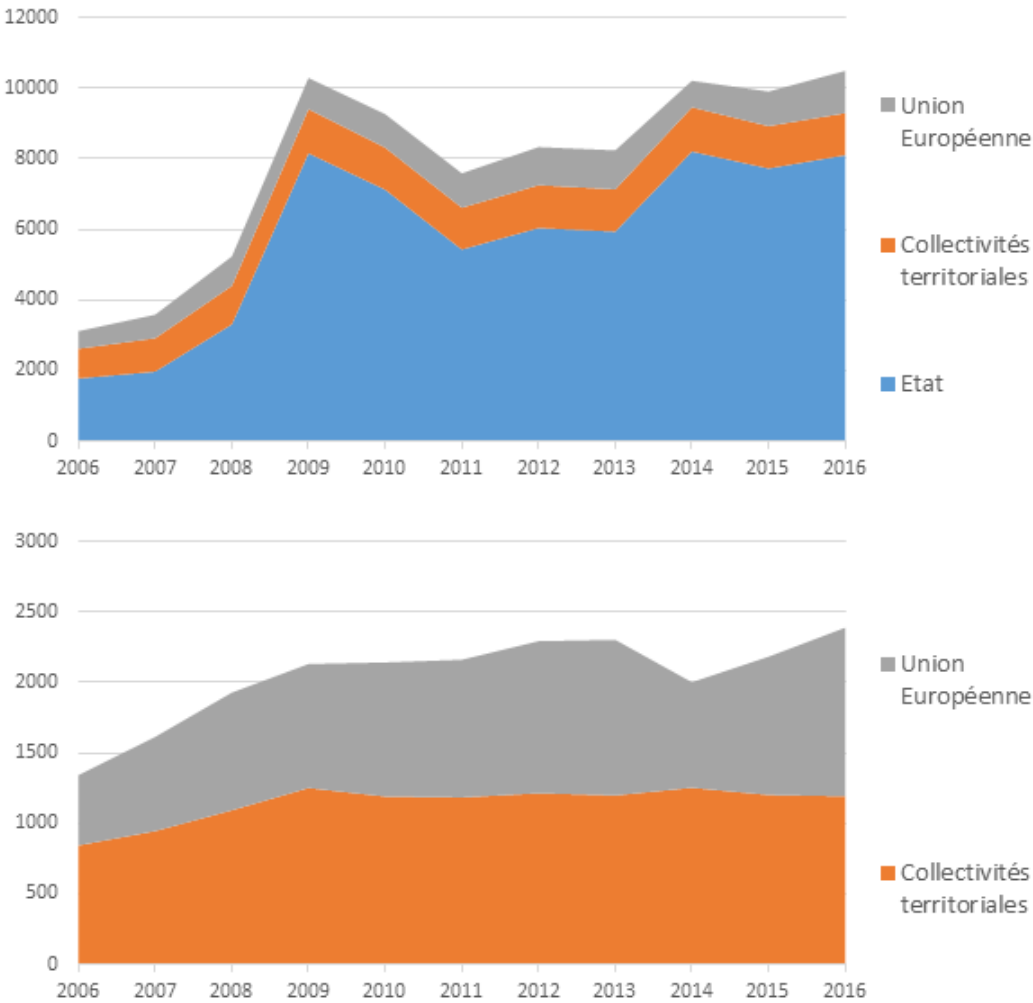
4.2 Le soutien public a fortement augmenté depuis les années 2000

Le soutien public en faveur de l'innovation des entreprises s'est fortement accentué à partir des années 2000. D'un volume de soutien public d'environ 3 Md€, dont 1,8 Md€ pour l'échelon national en 2006, il est passé à plus de 10 Md€ au total, dont 8 Md€ pour l'échelon national, soit une multiplication des montants par plus de 4 (cf. graphique 21).

Plusieurs initiatives de politique d'innovation expliquent cette augmentation, parmi lesquelles on peut citer : la création des pôles de compétitivité en 2005 et la création du Fonds unique interministériel (FUI) pour financer leurs projets collaboratifs, la création de l'Agence nationale de la recherche (ANR) en 2005, la réforme du crédit d'impôt recherche en 2008, le

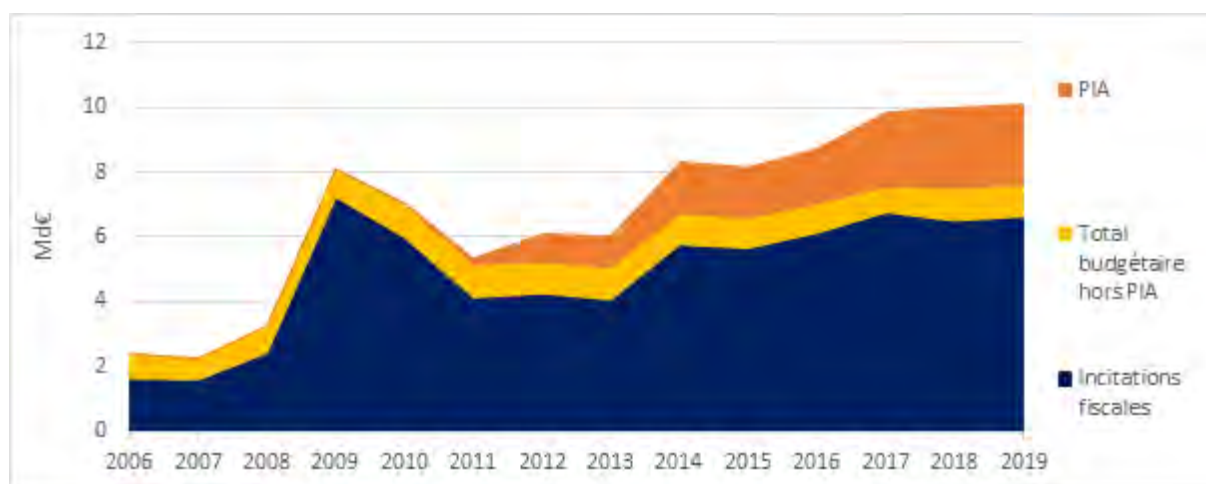
lancement des programmes d'investissement d'avenir (PIA) successifs à partir de 2010, la création de Bpifrance en 2012.

Graphique 21 : Aides à l'innovation totales entre 2006 et 2016 ventilées par échelon d'intervention (M€, décaissements)



Source : Mission

Graphique 22 : Crédits budgétaires consacrés au soutien à l'innovation depuis 2006 (Md€), décaissements

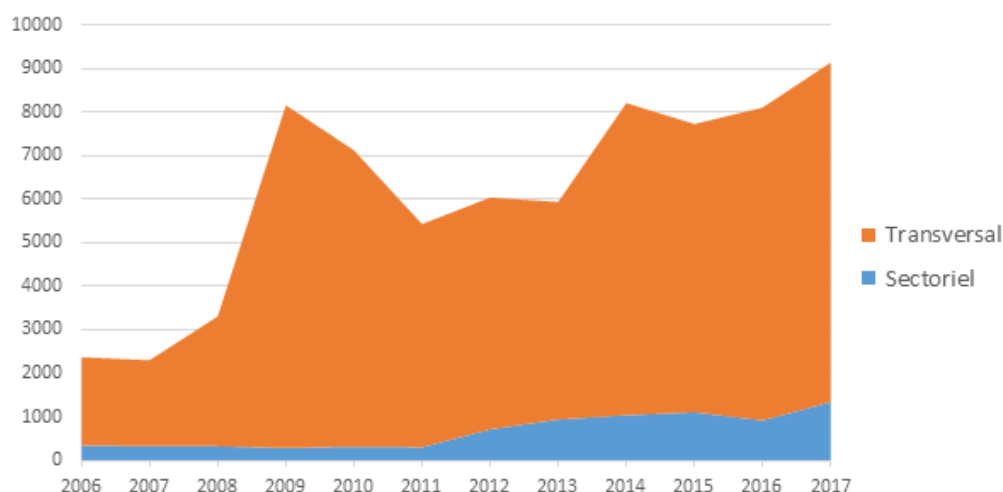


Source : Mission

4.3 La politique d'innovation française s'est orientée vers un soutien transversal au travers d'outils fiscaux

Cet accroissement sans précédent du soutien public en faveur de l'innovation des entreprises s'est fait avant tout en mobilisant des outils transversaux, au premier rang desquels les incitations fiscales et le crédit d'impôt recherche, mais également certaines aides directes de guichet comme les aides Bpifrance ou certains appels à projets blancs (donc non thématiques) gérés par l'ANR. Au travers de ces dispositifs, l'État s'abstient de faire un choix quant aux secteurs ou aux technologies à soutenir.

Graphique 23 : Répartition des aides à l'innovation de l'État entre aides sectorielles et transversales entre 2006 et 2017 (M€) décaissements

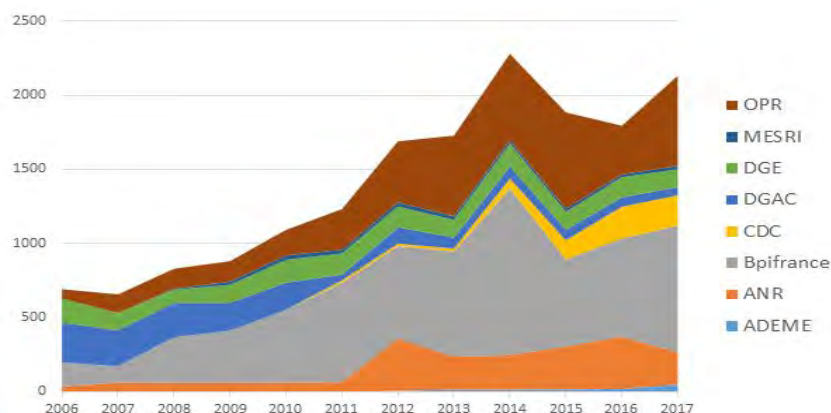


Source : Mission

Une part de soutien sectoriel non négligeable subsiste cependant, avec 1,3 Md€ en 2017 concentrés sur certains secteurs stratégiques ou d'avenir. Ces aides transitent par certains organismes publics de recherche (OPR) sectoriels, comme l'ONERA pour l'aéronautique et le CNES pour l'espace ; ainsi que par des programmes opérés par certaines directions

sectorielles comme la DGAC pour l'aéronautique ou la DGE pour la microélectronique ; ou par des agences spécialisées, comme l'ADEME pour la transition écologique.

Graphique 24 : Intervention directe de l'État en faveur de l'innovation entre 2006 et 2017 par opérateur (M€), décaissements



Source : Mission

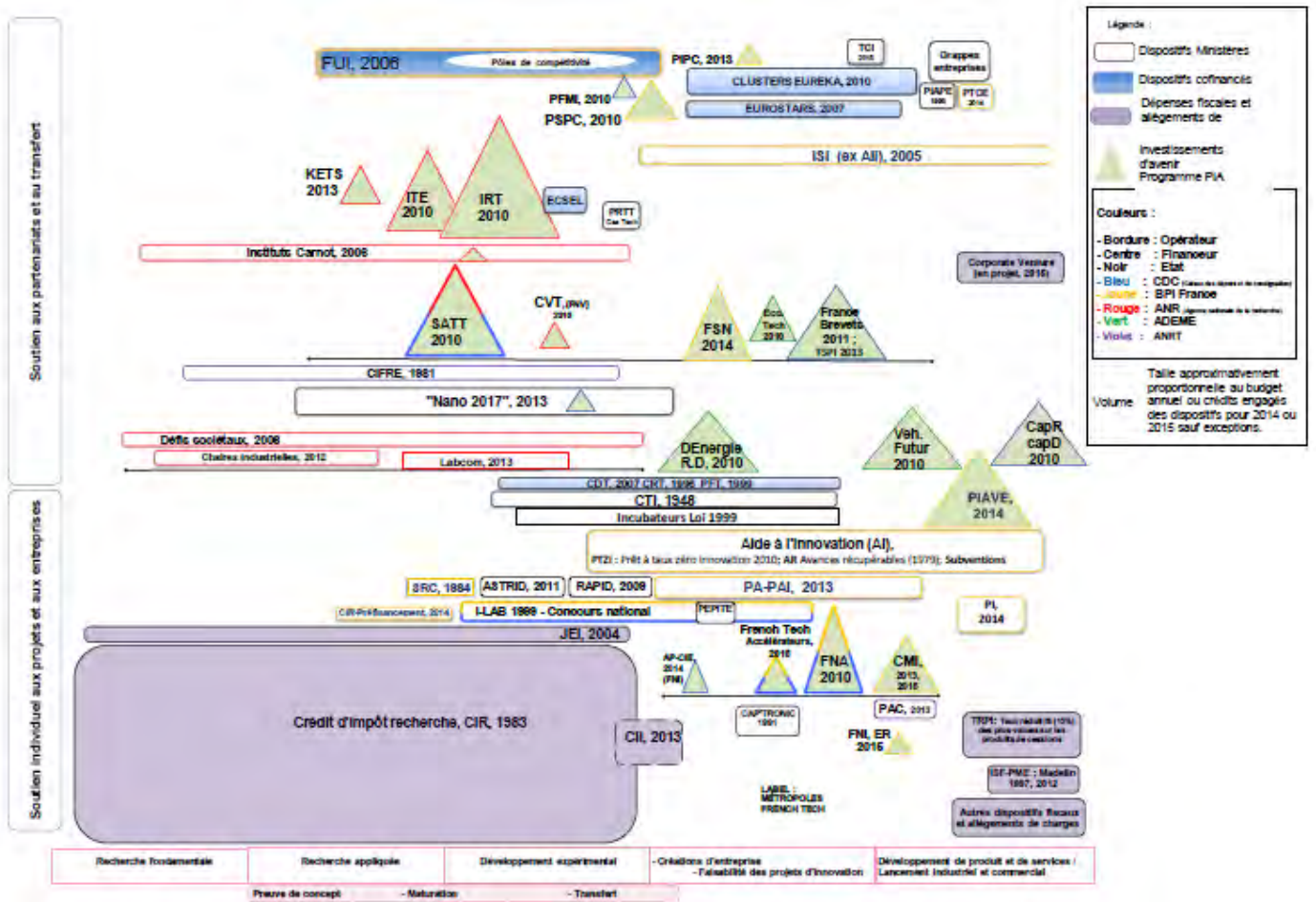
4.4 Depuis 10 ans, la politique d'innovation française est marquée par la multiplication des dispositifs de soutien public et l'apparition de nouveaux acteurs

L'analyse menée par la CNEPI (2016⁴⁹) met en évidence plusieurs évolutions majeures de la politique d'innovation française depuis une dizaine d'années :

- **un enrichissement du paysage des aides** (cf. graphique 25) **résultant du développement important de nouveaux dispositifs publics de soutien à l'innovation**, principalement dans le cadre de la mise en œuvre du Programme d'investissement d'avenir (PIA) : entre 2000 et 2014, leur nombre a été multiplié par deux, passant de 30 à 62 ;
- **une orientation marquée de ces nouveaux dispositifs vers l'aval** (notamment en soutien à la valorisation des résultats de la recherche publique, au développement des coopérations entre acteur et à la création et au développement des entreprises innovantes ; cf. tableau 7), **avec une présence territoriale renforcée** (création des SATT, Instituts Carnot, IRT, pôles de compétitivité, etc.) ;
- **une réorganisation institutionnelle majeure**, avec la création de deux grands opérateurs spécialisés (en 2010, le Commissariat général à l'Investissement (CGI) qui gère le PIA et, en 2012, Bpifrance qui rassemble les instruments de financement des entreprises). Le PIA est mis en œuvre par des opérateurs, BPIFrance, la CDC, l'ANR ou l'ADEME.
- **un renforcement du rôle des collectivités territoriales et en particulier des régions** (cf. graphique 26) dans les politiques d'innovation : la CNEPI estime qu'elles ont consacré en 2014 plus de 800 M€ (dont plus de 500 pour les seules régions) aux politiques d'innovation (soit 15,4 % du soutien direct), avec une concentration des dispositifs sur l'aval ;
- **un renforcement du poids des financements européens**, qui représentent 4,5 % du total des aides et 12,9 % des aides directes.

⁴⁹ Commission Nationale d'Évaluation des Politiques d'Innovation (2016), *Quinze ans de politiques d'innovation en France*, janvier.

Graphique 25 : Panorama des dispositifs nationaux de soutien à l'innovation (2014-2015)



Source : Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (2016).

Tableau 7 : Les dispositifs d'aide à l'innovation en fonction de la maturité des projets

(...)

Dénomination de l'aide	Nature	Ciblage	Montants perçus par les entreprises	Objectif	Point de contact / Lien internet
Lancer mon projet innovant	Diagnostic innovation	Générique	50 % de la prestation jusqu'à 8 k€ HT	Accompagner les PME dans la 1 ^{ère} démarche d'innovation	Bpifrance
	Aide pour la faisabilité de l'innovation	Générique	100 k€	Pour les entreprises de 2 000 salariés indépendantes des grands groupes, prend en charge les dépenses	Bpifrance
	Aide au partenariat technologique (APT)	Technologique	Subventions jusqu'à 50 k€, avances remboursables au-delà	Montage projet collaboratif européen ou national.	Bpifrance
	Bourse French Tech	Générique	30 k€	Aider la maturation des projets des start-ups non technologiques	Bpifrance
	Bourse French Tech Emergence	Technologique	45 k€	Aide à la maturation des projets à partir d'innovations de rupture à fort contenu technologique	Bpifrance
	Horizon 2020 : Actions de coordination et de support (CSA)	Générique	0,5 à 2 M€	Mise en réseau de partenaires, études, dissémination des résultats, sensibilisation des acteurs d'une filière cible d'une innovation.	Commission européenne (portail du participant)
	Fonds French Tech Seed	Fonds propres ou quasi fonds propres	50 à 250 k€	Co-financer en fonds propres des entreprises innovantes	Bpifrance
	Crédit d'impôt recherche (CIR)	Fiscal	30 % des dépenses de R&D jusqu'à 100 M€, 5 % au-delà	Tout type de société	DDFP et DGRI
	Jeune entreprise innovante (JEI)	Fiscal / exonération de cotisations sociales patronales	50 % des charges sociales patronales d'assurance sociale	Entreprises de moins de 8 ans	DDFP
	Crédit d'impôt innovation (CII)	Fiscal	20 % des dépenses de conception de prototype dans la limite de 400 k€	PME	DDFP
Financer ma R&D&I individuelle	RAPID	Technologique	50 % pour la recherche industrielle 20 % pour le développement expérimental	R&D duale. Projet potentiellement collaboratif.	DGA
	Horizon 2020 : Instrument PME	Technologique	Instrument en 3 phases : 70 % des coûts, de 1 à 2,5 M€	PME au sens européen	Commission européenne (portail du participant)
	Eurostars	Générique	250 k€ par partenaire	PME innovantes à fort potentiel de croissance et organismes de recherche	Bpifrance
Bénéficier de la notoriété d'un concours	Concours lib	Technologique	450 k€	Technologique	Bpifrance
	Concours d'innovation	Générique	< 2 M€	8 grandes thématiques pour les AAP	Bpifrance

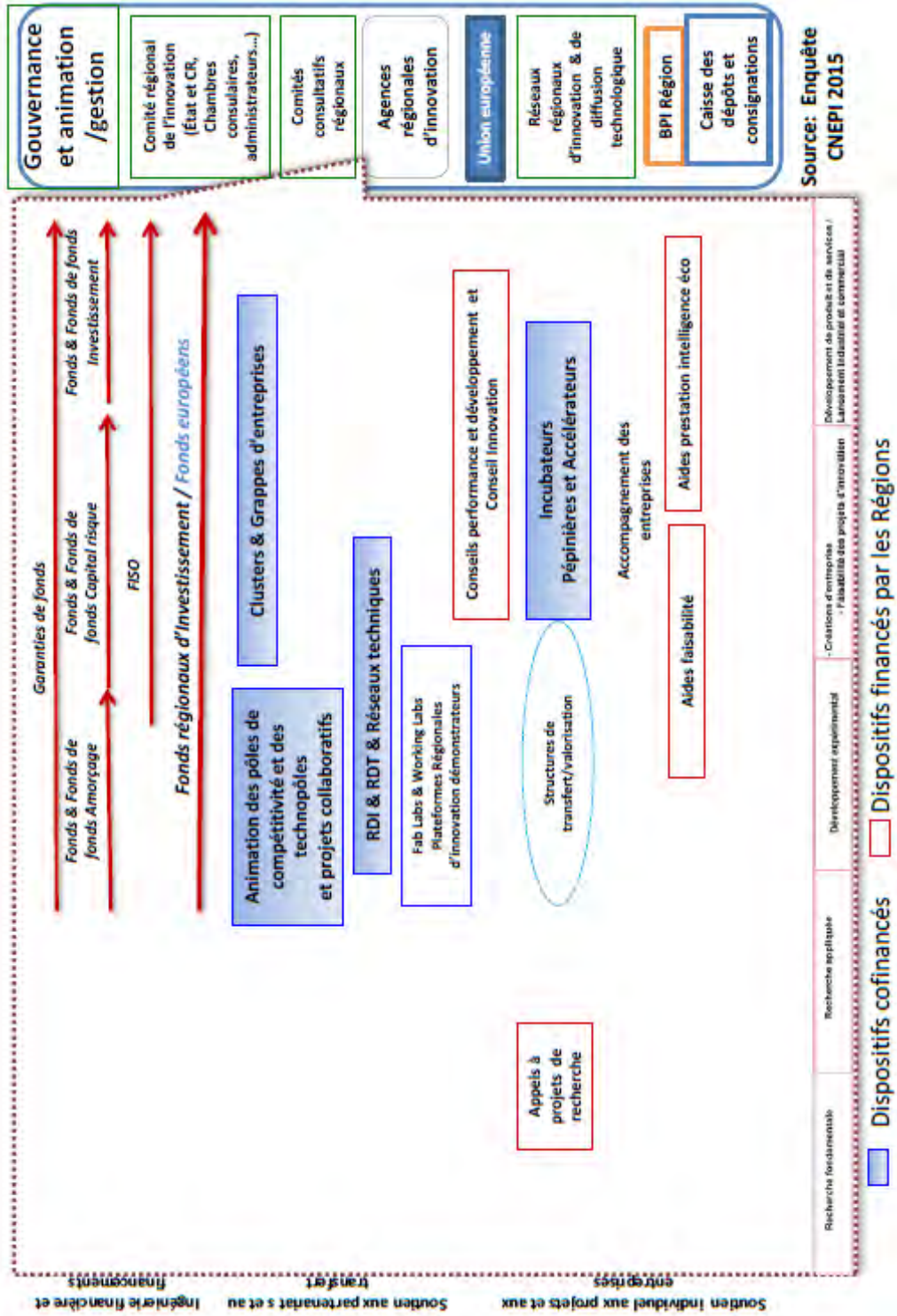
Dénomination de l'aide	Nature	Ciblage	Montants perçus par les entreprises	Objectif	Point de contact / Lien internet		
Financer ma R&D&I individuelle	Lever des fonds	Prêt amorçage	Générique	50 à 100 k€	Préparer et faciliter l'accès des jeunes entreprises innovantes au capital-risque	Boifrance	
		Prêt amorçage investissement	Générique	100 à 500 k€	Même chose que ci-dessus mais apport d'un prêt de développement.	Boifrance	
		Fonds ambition amorçage angels (F3A)	Générique	> 200 k€	Numérique	Boifrance	
		Aide au développement de l'innovation	Générique	3 M€	Pour les entreprises de 2 000 salariés indépendantes des grands groupes, finance le développement d'une	Boifrance	
		Horizon 2020 : innovfin	Générique	3 M€	Soutien de la RDI	BEI pour non PME Banques nationales pour PME et parfois ETI	
		Fonds ambition numérique	Générique	De 0,3 M€ à 50 M€ selon le type d'instrument (garantie, capitaux propres).	Numérique	Boifrance	
		Fonds FABS	Technologique	1 à 10 M€	Sciences de la vie	Boifrance	
		Fonds Innobio	Technologique	1 à 20 M€	Biotechnologies et Santé	Boifrance	
		Fonds Ecotech	Générique	3 à 10 M€	Energies renouvelables, véhicules du futur	Boifrance	
		Fonds biothérapies et maladies rares	Technologique	2 à 10 M€	Santé	Boifrance	
		Fonds PSIM	Technologique	3 à 10 M€	Lauréats phase II concours mondial de l'innovation	Boifrance	
		FCPR 2020	Fonds propres	Technologique	2 à 20 M€	1 ^{er} et 2 ^{ème} tour de table des startups numériques, communication et biotech	CDC
		Démonstrateurs ADEME	Fonds propres	Générique	1 à 5 M€	R&D sur la transition écologique et énergétique	ADEME
		Industrialiser	Instruments financiers nationaux (avances remboursables et prêts)	Fillères	Technologique	50 % des dépenses	Création de plate formes ayant pour vocation de structurer une filière industrielle
Prêt innovation FEI	Générique			50 k€ à 5 M€	Pour les entreprises innovantes de plus de 3 ans et de moins de 499 personnes, financement des dépenses immatérielles liées au lancement industriel et commercial d'un produit.	Boifrance	
Industrie du futur	Technologique			500 k€ à 5 M€	Industrialisation de produits	Boifrance	
Fonds Large Venture	Générique			> 10 M€	Sociétés innovantes en hypercroissance. Santé, numérique, environnement	Boifrance	
Fonds ETI 2020	Générique			10 à plusieurs M€	Accélérer la croissance des ETI	Boifrance	
Fonds sociétés de projets industriels	Technologique			10 à 160 M€	Tout type de société	Boifrance	
Horizon 2020 : communautés de connaissance et d'innovation (KICs en anglais)	Subvention			Générique	NC	KICs thématiques (climat, digitale, santé...)	Commission européenne (portail du participant)
Horizon 2020 : Pre-commercial procurement (PCP)	Subvention			Générique	Maximum 90 % des coûts éligibles	Achat public de R&D	Commission européenne (portail du participant)
Horizon 2020 : public procurement of innovative solutions (PPI)	Subvention			Générique	Maximum 35 % des coûts éligibles	Achat de solutions innovantes mises récemment sur le marché	Commission européenne (portail du participant)

	Dénomination de l'aide	Nature	Ciblage	Montants perçus par les entreprises	Objectif	Point de contact / Lien internet
Industrialiser	Cosme instruments financiers	Capital investissement, garanties de prêts	Générique	NC	PME	Epirance et banques privées nationales
	Plan Juncker volet infrastructures et innovation	Prêts, fonds propres, garanties des prêts	Générique	30 à 400 M€	Soutien infrastructures, R&D, industrialisation d'envergure	BEI/Epirance
Collaborer avec la recherche publique	Plan Juncker volet PME et ETI	Capital investissement, garanties de prêts	Générique	Autour de 50 M€ en capital investissement	PME et ETI	Epirance et banques privées nationales
	Laboratoire commun (LabCom)	Subventions	Technologique	< 300 M€	Inciter les acteurs de la recherche publique à créer de nouveaux partenariats à travers une coopération structurée avec une PME ou une ETI	ANR
	Institut Carnot	favoriser la recherche partenariale	Technologique	-	Accroître l'impact économique des actions de R&D menées par les laboratoires des instituts Carnot en partenariat avec les entreprises	http://www.instituts-carnot.eu/fr
	FUI	Subventions	Technologique	1 M€ par projet	Entreprises labélisées par les Pôles de compétitivité	Pôles de compétitivité
	PSPC	Subventions (recherche industrielle) AR (expérimentation)	Technologique	10 M€ par projet	Projets collaboratifs structurants à l'échelle d'une filiale.	Epirance
	Horizon 2020 : research and innovation actions	Subventions	Technologique	100 % des dépenses	Recherche fondamentale, entreprises éligibles	Commission européenne (portail du participant)
	Horizon 2020 : innovation actions	Subventions	Générique	70 % des dépenses pour les partenaires privés, 100 % pour les partenaires publics	Recherche appliquée, entreprises éligibles	Commission européenne (portail du participant)
	Horizon 2020 : Voie express pour l'innovation	Subventions	Générique	70 % des dépenses pour les partenaires privés, 100 % pour les partenaires publics. Aide <= 3 M€.	Projet collaboratif en vue d'une industrialisation rapide	Commission européenne (portail du participant)
	Horizon 2020 : Future and emerging technologies	Subventions	Technologique	5 M€	Recherche fondamentale, entreprises éligibles	Commission européenne (portail du participant)
	Clusters Euréka	Subventions pour les projets labélisés par les clusters intergouvernementaux	Technologique	30 % du coût du projet en moyenne	Coopération européenne ou mondiale dans le domaine du soutien à la R&D industrielle centrée sur les KETs	Epirance
Acquérir de la R&D	Société d'Accélération et de Transfert Technologique (SAIT)		Technologique	-	Valoriser la recherche fondamentale, dépôt de brevets, création de start-ups, etc	SAIT
	Institut de Recherche Technologique (IRT)		Technologique	-	Lancement de projets de R&D pour les industriels et les organismes de recherche.	IRT
	Consortium de Valorisation Thématique (CVT)		Technologique	-	Propose des services de valorisation aux SAIT, IRT, Pôles de compétitivité, Institut Carnot, etc	CVI
Protéger ma Propriété Industrielle (PI)	INPI	Prédiagnostic PI, annuaire en conseils PI, bourse brevets, pass PI	Générique	3 M€ par dépense (5 M€ max)	Tout type de société. Dépôt de brevet.	Délégation INPI
	France Brevet		Générique		Tout type de société. Servir d'intermédiaire entre les titulaires d'un brevet et les utilisateurs.	France Brevet
	IPR Helpdesk (au niveau européen)		Générique		Tout type de société	IPR helpdesk

Source : DGE, <https://www.entreprises.gouv.fr/politique-et-enjeux/dispositifs-de-soutien-a-innovation>

	Dénomination de l'aide	Mature	Ciblage	Montants perçus par les entreprises	Objectif	Point de contact / Lien internet
Diagnostiquer son entreprise	Diagnostic design	Subventions	Générique	50 % de la prestation, jusqu'à 2 k€ HT	Sensibiliser à la démarche design	Boifrance
	Diagnostic Europe	Subventions	Générique	4 000 €	Préparation instrument PME phase I	Boifrance
	Diagnostic croissance	Subvention	Générique	50 % de la prestation, jusqu'à 5 k€ HT	Accompagner les start-ups dans la définition globale de leur stratégie de croissance	Bpifrance
	Aide Europe	Subventions	Générique	50 % de la prestation, jusqu'à 15 k€ HT	Préparation instrument PME phase II	Bpifrance
Accompagner la croissance	Bons de souscription de parts de créateur d'entreprise		Générique		Outil d'actionnariat salarié destiné aux petites et moyennes entreprises innovantes à fort potentiel de croissance souhaitant recruter des collaborateurs de haut niveau.	
	Convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE)	Subventions	Générique	14 k€	Recruter en CDD ou CDI un doctorant dont le sujet de thèse s'inscrit dans la stratégie de développement de l'entreprise	ANRT
	French Tech visa		Générique		Attirer des talents étrangers en facilitant les formalités administratives en vue de l'obtention d'un titre de séjour pour les travailleurs étrangers recrutés par des entreprises françaises innovantes, ainsi que pour leurs familles	Consulat français
	French Tech ticket	Subvention	Générique	45 k€	Attirer des talents étrangers en facilitant leurs démarches administratives, hébergement dans un incubateur pris en charge, programme d'accélération	https://www.frenchtechticket.com/
	French Tech diversité	Subvention	Générique	45 k€	Accompagnement par un incubateur pendant 1 an, mentorat	http://www.lafrenchtech.com/en-action/french-tech-diversite
	Pass french Tech		Générique		Offre premium pour les start-ups en hypercroissance (dont dossier unique pour l'ensemble des partenaires, traitement accéléré, accompagnement et mise en relations)	Boifrance
	Métropoles French Tech		Générique		Accompagnement des start-ups par un ensemble d'acteurs au sein d'un écosystème	Métropoles French Tech
	Pôles de compétitivité		Technologique		Concrétiser des partenariats, bâtir des projets collaboratifs	Pôles de compétitivité
	Accéder aux marchés publics	Achats publics innovants		Générique	Accéder aux appels d'offres d'achats d'innovation	

Graphique 26 : Les dispositifs régionaux d'aide à l'innovation en 2015



Source :

Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (2016).

ANNEXE II

Les stratégies de recherche, d'innovation et industrielles des grands pays industriels

La plupart des pays développés d'Europe de l'Ouest et d'Amérique du Nord mènent une politique de recherche et d'innovation qui a pour objectif d'orienter la structure sectorielle de l'économie à long terme vers des domaines porteurs ou stratégiques sans pour autant imposer *a priori* de biais technologique, et en limitant l'intervention publique sur les stades amont.

Ils élaborent donc des stratégies nationales de recherche et d'innovation, qu'il s'agisse de l'*Innovation and research strategy for growth* pour la recherche et de l'*Industrial strategy* pour l'innovation industrielle au Royaume-Uni, ou de la *High-tech Strategy* en Allemagne pour l'innovation technologique. Ces stratégies identifient le plus souvent les mêmes priorités : intelligence artificielle, industrie 4.0, transition écologique et énergétique, mobilité autonome, propre et connectée, vieillissement de la population, etc. Leur impact concret reste cependant difficile à évaluer précisément, dans la mesure où elles sont surtout indicatives et s'accompagnent de peu de dispositifs nouveaux et de moyens dédiés supplémentaires. Des centres de recherche et d'innovation ont été créés, certains installés depuis longtemps dans le paysage de l'innovation comme les Fraunhofer allemands, d'autres plus récents comme les *Catapult* britanniques, pour accroître la surface d'échange entre recherche publique et secteur privé, et servir de catalyseurs d'innovation. Certains, comme les *Institutes for Manufacturing Innovation* américains sont spécifiquement ciblés sur l'innovation industrielle pour encourager la montée en gamme et en technologie de leur industrie.

Les États-Unis n'ont pas de ministère fédéral de la recherche, et ne publient donc pas de stratégie nationale de recherche et d'innovation officielle, et moins encore de stratégie industrielle. Ils se reposent avant tout sur un écosystème de recherche et d'innovation dynamique et d'excellence. Ils ne s'abstiennent cependant pas d'intervenir sur les enjeux d'innovation, et se distinguent par une puissante politique d'innovation de rupture menée par des agences dédiées, au premier rang desquelles la DARPA, le plus souvent en lien avec des enjeux de sécurité nationale. Ils soutiennent également le développement de filières spécifiques au travers de la commande publique, là encore sur des sujets stratégiques de sécurité nationale. Récemment, *SpaceX* a ainsi pu compter sur des contrats avec la NASA pour se développer, et *Palantir* sur des contrats avec la NSA. Les motivations stratégiques et économiques sont intimement mêlées pour ces politiques, et s'il n'est pas possible de les distinguer complètement, il convient de noter que la forte compétence de l'État fédéral sur les sujets stratégiques de sécurité et de défense n'est pas étrangère à leur succès.

Des réflexions inspirées par le modèle de la DARPA sont en cours en Europe, tant au niveau des États-membre (France et Allemagne notamment) qu'au niveau de la Commission européenne (projet de Conseil européen de l'innovation) pour élaborer une stratégie d'innovation industrielle civile adaptée au XXI^e siècle. Il s'agit de définir des missions centrées sur des objectifs sociétaux à fort impact qui donnent lieu au lancement de plusieurs projets pluridisciplinaires et à haut niveau de risque, sélectionnés en fonction de leur potentiel et non de leur secteur d'activité ou de leur recours à une technologie spécifique.

Les pays occidentaux n'ont cependant le plus souvent pas de politique industrielle au sens le plus fort du terme c'est-à-dire un soutien public direct à l'industrie sur les stades aval et une implication de l'État dans le choix des filières à développer. Le vocable de politique industrielle est d'ailleurs mal perçu et peu usité, en raison de la méfiance envers la capacité de l'État à déterminer les secteurs, les technologies et les entreprises à soutenir. Le marché, avec son organisation décentralisée, est censé mieux savoir faire émerger les champions et les technologies de demain (« *market knows best* ») et lorsque l'État se mêle de choisir les gagnants (« *picking the winners* »), il risque de se tromper et d'imposer un biais technologique qui nuirait au pays. Ils mènent donc plutôt des politiques transversales de

soutien à la compétitivité de leur économie, avec comme objectif de favoriser l'installation et le maintien sur leur territoire de sites de production : modération du coût des intrants (travail, énergie, matières premières), fiscalité des entreprises favorable (baisse du taux de l'impôt sur les sociétés, crédits d'impôts recherche, suramortissements des investissements productifs, allègements fiscaux en faveur du capital-risque), simplification de l'environnement réglementaire, environnement propice à l'entrepreneuriat, etc.

Le Japon et la Corée du Sud sont dans une situation intermédiaire, dans la mesure où ils sont en train d'opérer une transition : leur politique historique de rattrapage technologique leur a permis de se développer et d'atteindre la frontière technologique au travers d'une planification gouvernementale et d'un soutien vertical à des filières stratégiques. Elle perdure en Corée, avec le lancement de plans successifs en matière de recherche et d'innovation mais aussi d'industrie, tandis qu'au Japon des plans et des stratégies plus souples sont élaborés. Les deux pays maintiennent une implication dans la consolidation de champions nationaux autour des grands conglomérats industriels, *keiretsus* et *chaebols*. Cependant les dernières années ont été marquées par l'affirmation d'une volonté de s'orienter progressivement vers une politique plus horizontale : il s'agit d'actionner les leviers habituels de compétitivité-coût et hors-coût, de créer un environnement favorable à l'innovation et l'entrepreneuriat et de développer la recherche d'excellence, notamment translationnelle, ainsi que l'innovation de rupture. Les deux pays ont ainsi lancé des programmes inspirés du modèle de la DARPA, *I-Korea 4.0* en Corée du Sud, centré sur les thématiques numériques, et *ImpACT* au Japon, qui couvre un plus grand nombre de thèmes.

La Chine occupe une place à part, puisqu'il s'agit d'un régime économique de capitalisme à dirigisme étatique, où l'État non seulement se livre à un exercice de planification, mais possède une part importante des moyens de production par le biais des entreprises publiques et intervient lourdement dans la régulation et la réglementation de l'économie. Après une politique de rattrapage classique couronnée de succès, qui a vu la Chine monter en gamme et en technologie, le pays s'oriente désormais vers l'innovation à la frontière technologique, notamment dans le domaine du numérique et de l'intelligence artificielle, ainsi que de la transition énergétique, où les champions nationaux utilisent le levier du marché intérieur et de la commande publique pour réaliser des investissements massifs. Ainsi, dans le cadre du 13^e plan quinquennal lancé en 2016, des priorités ont été définies en matière de recherche et d'innovation, ainsi qu'en matière industrielle, tandis que le plan décennal *Made in China 2025* se donne pour ambition de faire passer la Chine du statut d'usine du monde à celui de grande puissance industrielle.

ANNEXE III

Financement des dispositifs d'incitation à la recherche partenariale

SOMMAIRE

1 Dispositifs créant des incitations pour les entreprises à s'engager dans des activités de recherche partenariale.....	90
1.1. Les thèses CIFRE	90
1.1.1 Description du dispositif.....	90
1.1.2 Budget.....	91
1.1.3 Évaluation et propositions.....	91
1.2 Les chaires industrielles	93
1.2.1 Description du dispositif.....	93
1.2.2 Budget.....	93
1.2.3 Évaluation et propositions.....	94
1.3 Les laboratoires communs et le dispositif Labcom	94
1.3.1 Description des dispositifs	94
1.3.2 Budget.....	96
1.3.3..... Évaluation et propositions	96
1.4 Les interventions au profit des programmes collaboratifs.....	98
1.4.1 Description du dispositif.....	98
1.4.2 Budget.....	99
1.4.3 Évaluation et propositions.....	100
1.5 Les Instituts de recherche technologique (IRT) et les Instituts pour la transition énergétique (ITE)	101
1.5.1 Description du dispositif.....	101
1.5.2 Budget.....	102
1.5.3 Évaluation et proposition	103
2 Dispositifs créant des incitations pour les laboratoires publics à s'engager dans des activités de recherche partenariale	105
2.1. Le label Carnot : incitation à la recherche contractuelle	105
2.1.1 Description du dispositif.....	105
2.1.2 Budget, évaluation et propositions.....	105
2.2 Les challenges ANR et les appels à projet de maturation	110
2.2.1 Description	110
2.2.2 Budget et évaluation.....	111
2.2.3 Propositions.....	111

Au cours des dernières années, de nombreux rapports⁵⁰ ont été consacrés à l'innovation en France. S'appuyant sur les indicateurs internationaux disponibles, qui convergent sur l'idée que la France dispose d'un système de recherche de haut niveau et consacre des ressources importantes à l'innovation, sans obtenir de résultats à la hauteur des investissements consentis, nombre de ces rapports ont cherché à analyser le système français de transfert entre la recherche publique et les entreprises, ainsi que les dispositifs d'aides à l'innovation, afin d'identifier les raisons de leurs performances insuffisantes, et de proposer des pistes de réforme.

Les différents rapports relèvent de manière convergente l'existence en France d'**une multiplicité de dispositifs et structures visant à encourager le transfert et les partenariats entre la recherche publique et les entreprises**. Ces dispositifs sont en grande partie les fruits d'initiatives lancées pour dynamiser la recherche et l'innovation en France au cours des décennies 2000 et 2010 – sans toutefois qu'une cohérence d'ensemble ait été systématiquement recherchée dans leur définition et leur mise en œuvre au fil du temps.

Faisant un état des lieux du transfert, ces rapports soulignent également les différentes formes qu'il prend. Le récent rapport⁵¹ de l'OCDE sur les relations entre les organismes de recherche et l'industrie énumère notamment : l'octroi des licences, les activités de consultance, la conclusion de contrats et de partenariats, la création de start-ups, les parcs scientifiques, où se regroupent grands établissements de recherche et entreprises de haute technologie intensives en recherche⁵², le partage d'équipements de recherche, la formation continue.

Loin d'une vision linéaire du transfert, comme le cheminement unidirectionnel d'une découverte scientifique issue de la recherche publique vers une innovation technologique développée et commercialisée par une entreprise, qui reverse aux établissements publics concernés des revenus pour l'exploitation de ses résultats, le transfert résulte davantage d'interactions interpersonnelles entre le milieu académique et celui des entreprises. Ainsi, Suzanne Berger recommande en premier lieu de chercher à renforcer la qualité et la profondeur des interactions entre ces deux milieux – en identifiant, parmi les dispositifs existants ceux qui y parviennent le mieux.

⁵⁰ En particulier :

- Berger S. (2016), *Reforms in the French Industrial Ecosystem*, Rapport remis au secrétaire d'État à l'Enseignement Supérieur et à la recherche et au ministre de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique, janvier.
- Lewiner J., R. Stephan, S. Distinguin et J. Dubertret (2018), *Rapport sur les aides à l'innovation*, mars.
- Beylat J-L et P. Tambourin (2013), *L'innovation, un enjeu majeur pour la France*, Rapport remis au ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, au ministre du Redressement productif et à la ministre déléguée aux PME, à l'Innovation et à l'Économie.
- Mission CGE-IGAENR-IGF sur les dispositifs de soutien à la recherche partenariale (2013).
- Mission CGE-IGF sur les relations entre les entreprises et la recherche publique : lever les obstacles à l'innovation en France (2016).

⁵¹ OECD (2019), *University-Industry Collaboration: New Evidence and Policy Options*, OECD Publishing, Paris.

<https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>University-Industry

⁵² Cambridge (MA) constitue un exemple fameux de parc scientifique ; en France, la notion de cluster scientifique, appliquée par exemple au plateau de Saclay, se rapproche de la définition du parc scientifique.

Compte tenu de la variété des disciplines académiques et de la variété des entreprises, dont les besoins pour innover diffèrent en fonction de leur taille et de leur secteur d'activité, les dispositifs adaptés diffèrent en fonction des situations. De manière très schématique, lorsque le secteur privé dispose de capacités d'absorption importantes, ce qui est souvent le cas des grandes entreprises ainsi que des start-ups technologiques et de certaines PME, la recherche collaborative est plus efficace pour co-construire les connaissances dès le départ. Dans le cas contraire, la recherche contractuelle et la consultance sont plus adaptées pour livrer une technologie répondant aux besoins de l'entreprise, à partir de laquelle elle peut concevoir ou améliorer un produit, et l'acculturer à la R&D et à l'innovation. Enfin, Pour développer des technologies de rupture, la création de start-up ressort comme la modalité la plus efficiente, et permettant la mise sur le marché la plus rapide.

Prenant acte de l'existence des nombreux travaux récents sur le sujet, la mission a choisi de mettre en évidence, parmi les dispositifs existants, ceux qui sont les plus déterminants pour renforcer la recherche partenariale, et de formuler des recommandations visant à en augmenter l'impact. C'est l'objet de la présente annexe.

1 Dispositifs créant des incitations pour les entreprises à s'engager dans des activités de recherche partenariale

1.1. Les thèses CIFRE

1.1.1 Description du dispositif

Instauré en 1981, le dispositif de convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE) a vocation à favoriser les échanges entre les laboratoires de recherche publique et les milieux socio-économiques et à contribuer à l'emploi des docteurs dans les entreprises. Les CIFRE associent trois partenaires :

- un doctorant, titulaire d'un diplôme conférant le grade de master ;
- une structure bénéficiaire, entreprise, association ou collectivité territoriale, qui confie à un doctorant un travail de recherche objet de sa thèse ;
- un laboratoire, extérieur à la structure bénéficiaire, qui assure l'encadrement scientifique du doctorant.

La structure bénéficiaire recrute le doctorant en contrat de travail à durée indéterminée ou déterminée de 36 mois et lui confie une mission de recherche, en liaison directe avec le laboratoire académique, qui constitue le socle de la thèse de doctorat à soutenir en fin de convention. Elle reçoit de l'Association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT), qui gère ce dispositif pour le compte du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI), une subvention forfaitaire annuelle de 14 000 € pendant 3 ans. Un contrat de collaboration est établi entre l'entreprise et le laboratoire de recherche spécifiant les conditions de déroulement des recherches et les clauses de propriété des résultats obtenus par le doctorant.

Les travaux du doctorant sont éligibles au crédit d'impôt recherche (CIR) selon les mêmes critères que pour tout chercheur ou ingénieur travaillant dans l'entreprise. Le CIR correspondant est, chaque année, égal à 30 % du coût salarial brut chargé du doctorant

CIFRE, augmenté d'un coût forfaitaire d'environnement de 50 % et diminué de la subvention versée par l'ANRT.

1.1.2 Budget

Le dispositif CIFRE est financé sur le programme 172 « Recherches scientifiques et technologiques pluridisciplinaires ». Chaque année le ministère fixe un objectif de nouvelles CIFRE à octroyer (1 450 en 2018). Le budget annuel, qui comprend les nouvelles conventions ainsi que toutes celles qui sont en stock, s'élève en 2018 à 55 M€.

Tableau 1 : Évolution des nouvelles CIFRE et budget associé (2010-2019)

Année	Nouvelles CIFRE (nombre)			Budget PAP (M€)	Budget conventionné (M€)
	Objectif	Dossiers reçus	Allocations		
2010	1 200	1 644	1 200	53,17	54,28
2011	1 300	1 682	1 300	55,52	53,87
2012	1 350	1 665	1 378	52,83	51,78
2013	1 375	1 575	1 237	52,83	52,50
2014	1 350	1 511	1 371	52,83	52,53
2015	1 400	1 542	1 383	52,83	52,57
2016	1 400	1 641	1 372	52,83	52,57
2017	1 400	1 812	1 433	52,83	52,57
2018	1 450	1 924	1 500	54,88	54,61
2019	1 450			56,33	56,33

Source : ANRT.

1.1.3 Évaluation et propositions

Depuis sa création, le dispositif a bénéficié à plus de 30 000 doctorants et associé 9 000 entreprises et plus de 4 000 laboratoires.

En 2018, les doctorants CIFRE représentent 10 % des doctorants bénéficiant d'un financement de thèse. 55 % sont titulaires uniquement d'un master et 43 % ont un diplôme d'ingénieur (avec ou sans master).

Les projets de recherche relèvent principalement de trois domaines scientifiques : les SHS (28 % des CIFRE en 2018), les STIC (23 %) et les sciences de l'ingénieur (17 %).

Tous les secteurs d'activité des entreprises sont couverts, avec deux secteurs principaux : le secteur Électronique communication et informatique et les services R&D et ingénierie (19 % chacun en 2018).

Les CIFRE sont présentes dans toutes les régions françaises mais l'Île-de-France concentre 46 % des entreprises bénéficiaires de nouvelles CIFRE en 2018.

En 2018, les 1 500 nouvelles CIFRE ont été allouées à 872 structures différentes (dont 64 % n'avaient jamais eu de CIFRE depuis 5 ans) et ont associé 973 laboratoires de recherche publique distincts (dont près de 60 % sont des unités mixtes de recherche).

41 % des doctorants CIFRE ont été recrutés par une grande entreprise en 2018, 40 % par une PME (dont 31 % dans une PME de moins de 50 salariés) et 14 % par une ETI. Seules 5 % des nouvelles CIFRE ont été conclues avec des associations ou des collectivités territoriales en 2018.

La distribution des CIFRE est très concentrée : les 10 premiers bénéficiaires (qui ont entre 15 et 64 CIFRE en 2018) représentent à eux seuls près du quart des bourses CIFRE. Les grandes entreprises ne représentent ainsi que 18 % des employeurs en 2018 contre 64 %

pour les PME (dont 25 % pour les PME de moins de 10 salariés et 25 % pour celles ayant entre 10 et 49 salariés).

Le dispositif a fait l'objet de nombreuses études descriptives qui mettent en avant une influence positive du dispositif sur l'insertion professionnelle des docteurs, en particulier dans le secteur privé. Une évaluation d'impact économique a par ailleurs été lancée en 2019 afin de quantifier les effets du dispositif sur l'employabilité des doctorants mais également sur l'activité de R&D des entreprises et leur développement économique ainsi que sur l'activité de recherche des laboratoires académiques.

La dernière enquête menée par l'ANRT sur le devenir des doctorants CIFRE⁵³, conformément aux précédentes enquêtes, fait état d'une très bonne insertion professionnelle : 91 % sont en emploi en 2018, un an après la fin de la convention. Plus de 70 % des doctorants CIFRE rejoignent ou poursuivent leur carrière professionnelle dans le secteur privé, contre moins de 50 % de l'ensemble des docteurs⁵⁴. Près des trois quarts des docteurs CIFRE en début de carrière, soit un an après la fin de la convention, sont recrutés sur des missions de R&D et 70 % travaillent toujours en R&D cinq ans après la fin de leur CIFRE (contre 20 % de l'ensemble des docteurs⁵⁵).

D'autres études⁵⁶ mettent également en avant à partir de données statistiques le plus faible taux de chômage après la thèse parmi les boursiers CIFRE par rapport à l'ensemble des doctorants, et un accès à l'emploi favorisé, en particulier dans le privé, mais pas forcément en R&D.

Enfin, l'enquête menée par l'ANRT auprès de doctorants, employeurs et directeurs de thèse sur 1 000 CIFRE⁵⁷ souligne le haut niveau de satisfaction tant des employeurs (97% de satisfaction globale) que des directeurs de thèse, sans distinction quant à la discipline. Cette enquête montre également que le doctorant joue un rôle de passeur entre l'entreprise et le laboratoire, permettant ainsi aux entreprises d'explorer en majorité de nouveaux sujets plutôt que d'être un appui des sujets déjà maîtrisés et aux PME d'initier une première collaboration avec la recherche publique.

Plébiscité aussi bien par les entreprises que par les laboratoires académiques, le dispositif CIFRE constitue un levier significatif pour initier et renforcer les coopérations public-privé en R&D et favoriser ainsi l'émergence de nouvelles compétences ainsi que la création ou l'amélioration de biens ou services.

Proposition :

Le dispositif CIFRE, qui a permis de financer 1 450 thèses en 2018, devrait être renforcé avec un objectif de doublement du nombre de thèses financées d'ici 10 ans, ce qui nécessite une enveloppe budgétaire supplémentaire totale d'environ 55 M€.

⁵³ À paraître.

⁵⁴ Source : MESRI (2018), *L'état de l'emploi scientifique en France*. Données Céreq 2016 pour les docteurs diplômés en 2013.

⁵⁵ Source : Calmand J., M-H. Prieur et O. Wolber (2017), « Les débuts de carrière des docteurs : une forte différenciation des trajectoires professionnelles », *Céreq Bref*, n°354, mai.

⁵⁶ Giret J-F., C. Perret et I. Recotillet (2007), « Le recrutement des jeunes docteurs dans le secteur privé. », *Revue d'économie Industrielle*, 2007/3, n° 119 ; Calmand J. (2015), « L'insertion à trois ans des docteurs diplômés en 2010 Résultats de l'enquête Génération 2010, interrogation 2013 », *Céreq Net.Doc*, n° 144.

⁵⁷ ANRT (2018), *Regards croisés doctorants, employeurs et directeurs de thèse sur 1000 Cifre. Évaluation en fin de Cifre – Année 2016*.

Cette montée en puissance devra s'accompagner d'une meilleure communication auprès des PME et ETI, ainsi que des grandes entreprises du secteur des services et des collectivités territoriales, afin de les inciter à utiliser ce dispositif de manière récurrente en l'intégrant à une stratégie de RDI. Pour ces entreprises, les CIFRE devraient constituer un mode de portage privilégié de leur coopération avec la recherche publique. En effet, ces conventions leur permettent de définir leurs priorités de recherche et de les partager avec un laboratoire académique en nouant une coopération de confiance inscrite sur le long terme.

1.2 Les chaires industrielles

1.2.1 Description du dispositif

Le programme « chaires industrielles » a été créé par l'ANR en 2011 ; il vise à augmenter l'investissement en R&D du secteur privé en lien avec le secteur académique et réciproquement à favoriser la participation des acteurs publics au développement de produits et procédés innovants. Il contribue également, *via* une formation par la recherche industrielle, à accroître l'employabilité de personnels hautement qualifiés formés de manière ouverte dans une double culture de laboratoire et d'entreprise. Ce programme, qui s'adresse principalement aux grands groupes, a donc été créé avec un triple objectif :

- construire et structurer des actions de recherche scientifique collaborative dans des domaines prioritaires et stratégiques pour les acteurs publics et privés impliqués dans la chaire industrielle *via* un partenariat fort et durable. Ce partenariat pourra être complété par des accords avec des collectivités territoriales dans une perspective d'accompagnement en faveur d'un déploiement industriel ou de formation entrepreneuriale ;
- permettre à des enseignants-chercheurs ou des chercheurs de notoriété internationale, français ou étrangers, en mobilité ou non, de développer un programme de recherche ambitieux, innovant et de portée industrielle indiscutable : ce point est fondamental, pour attirer des chercheurs de haut niveau dans les établissements français ;
- assurer une formation par la recherche de qualité au plus haut niveau international en offrant aux doctorants et post-doctorants des laboratoires de recherche académique une vision de long terme, des méthodologies et l'expérience d'acteurs du monde économique. Ce programme est ouvert à toutes les thématiques de recherche et à tous les niveaux de maturité technologique⁵⁸, sur des sujets définis conjointement par les parties concernées ; les travaux doivent impérativement être menés dans le cadre d'interactions avec une ou plusieurs entreprises.

1.2.2 Budget

Dans le cadre de ces chaires, l'ANR octroie à l'établissement d'accueil de la chaire un financement compris entre 600 et 1 200 k€, étalé sur 4 ans. Ce montant doit correspondre à 50 % des coûts éligibles du projet, le solde étant apporté par le ou les partenaires industriels. En fonction du type d'établissement d'accueil, l'assiette des dépenses éligibles est évaluée soit au coût marginal, soit au coût complet, conformément au règlement financier relatif aux modalités d'attribution des aides de l'ANR

À la fin de l'année 2017, 25 chaires industrielles avaient été financées par l'ANR, soit un rythme de 5 par an environ, correspondant à un total d'engagements de 24 M€.

⁵⁸ En pratique, les chaires concernent surtout des projets dont le niveau de TRL est compris entre 1 et 3.

1.2.3 Évaluation et propositions

Un sondage mené par l'ANR auprès de personnes du privé ayant participé à des jurys d'évaluation de projets candidats à des financements de l'ANR montre que ce dispositif demeure peu connu des entreprises – 36 % des personnes sondées ayant déclaré le connaître, alors que 90 % connaissent les appels à projet de l'ANR réservés aux projets collaboratifs avec des entreprises.

Dispositif ambitieux, les chaires industrielles restent peu utilisées. Ainsi, sur la période 2014-2017, qui a vu 16 chaires financées, seuls 35 dossiers ont été présentés. Pourtant, les chaires industrielles présentent de nombreux avantages du point de vue de la recherche partenariale, notamment par leur grande souplesse de mise en œuvre, qui permet de constituer rapidement de petites équipes pour travailler sur des sujets émergents. À la différence des chaires de mécénat, financées par les fondations d'entreprise et pour lesquelles l'intégralité de la propriété intellectuelle revient à l'établissement de recherche qui accueille la chaire, le partage de la propriété intellectuelle obtenue dans le cadre d'une chaire industrielle entre l'établissement d'accueil et l'entreprise qui la co-finance est possible, les modalités devant en être fixées par un contrat passé entre les deux parties.

Il apparaît ainsi nécessaire de mener des actions en faveur du développement de cet outil. Compte tenu du déficit de connaissance du dispositif, des efforts de communication sont nécessaires pour mieux faire connaître le dispositif auprès des entreprises susceptibles de l'utiliser. En outre, les montants des enveloppes pourraient être revalorisés afin de pouvoir mieux accompagner des projets en rupture, qui nécessitent des moyens humains et matériels (accès aux équipements, consommables) plus importants : ainsi, pour les projets le justifiant, le haut de la fourchette de financement des chaires industrielles pourrait être porté à 3 600 k€.

Proposition :

Viser le doublement du nombre de chaires industrielles ANR en 5 ans, et en augmenter le plafond de financement à 3 600 k€, afin de rendre le dispositif des chaires attractif pour les projets en rupture.

Clarifier dénomination par rapport aux chaires en mécénat.

1.3 Les laboratoires communs et le dispositif Labcom

1.3.1 Description des dispositifs

1.3.1.1 *Caractérisation des laboratoires communs*

Les laboratoires communs constituent la forme la plus avancée de collaboration entre une entreprise et la recherche publique, qui implique l'engagement de ressources humaines, matérielles et financières par les deux partenaires à un horizon de temps long. Au-delà de la collaboration sur un projet c'est une démarche scientifique commune avec l'émergence de nouveaux questionnements et projets au fil des recherches. Ce partenariat proche permet des allers-retours entre des sujets de recherche appliquée et fondamentaux. Par la cohabitation au sein des mêmes locaux, l'ensemble des personnels est exposé au partenariat et au développement d'une culture commune entre le secteur public et privé. Pour les laboratoires, ce type de partenariat permet en particulier de féconder les champs de recherche, en identifiant de nouveaux champs d'investigation porteurs. Ce type de

partenariat a d'abord été développé par des grandes entreprises et des unités des organismes de recherche et universités, en particulier le CNRS.

Dans une étude réalisée en 2016⁵⁹, le CNRS dénombrait ainsi 126 structures dans lesquelles il était associé à une ou plusieurs entreprises. Les modalités d'association sont variables, relevant essentiellement de deux modèles, d'un côté les unités mixtes de recherche CNRS-entreprise, très intégrées et concernant quasi-exclusivement les grands groupes, et de l'autre les laboratoires communs, impliquant dans plus de la moitié des cas des ETI ou des PME. L'étude du CNRS met également en avant la pérennité dans le temps de ces structures : si laboratoires et entreprises s'engagent toujours pour une durée limitée, les partenariats sont dans bon nombre de cas renouvelés, ce qui témoigne de l'intérêt réciproque des deux partenaires, académique et privé. En 2016, près de la moitié des structures communes de recherche CNRS-entreprises avaient ainsi plus de 4 ans.

Le développement de tels partenariats par les organismes de recherche gagnerait à être encouragé. Des objectifs pourraient être fixés en ce sens par les tutelles de ces organismes, et inscrits aux contrats d'objectifs passés avec ces établissements.

1.3.1.2 Caractérisation du dispositif Labcom

Afin d'inciter de plus petites entreprises à s'engager dans de telles collaborations avec la recherche publique, l'ANR a constitué le programme Labcom : il s'agit d'encourager les acteurs de la recherche publique à créer de nouveaux partenariats structurés à travers la création de « Laboratoires Communs » avec une PME ou une ETI, en offrant une subvention permettant de financer la phase de structuration du laboratoire commun et les trois premières années de fonctionnement de la structure.

L'enjeu économique du programme est double : d'une part, développer des innovations issues de l'échange entre le savoir-faire d'industriels et des laboratoires des organismes de recherche, et d'autre part, créer des connaissances potentiellement valorisables, aussi bien pour les entreprises que pour les acteurs de la recherche académique.

Pour être éligible au dispositif Labcom de l'ANR, une structure commune de recherche doit impliquer un laboratoire public et une PME ou ETI. Le niveau de collaboration entre les partenaires doit être celui d'un laboratoire commun, caractérisé en particulier par la mise en place d'une gouvernance commune et la définition conjointe de la portée des travaux à réaliser en commun, une feuille de route devant définir la stratégie et le programme de recherche sur une durée de 3 ans au moins. Chaque partenaire doit contribuer à la constitution des moyens (humains, matériels et immatériels) de la structure ; les risques et les résultats doivent être partagés. En revanche, le cahier des charges du dispositif laisse libre la forme matérielle prise par le Laboratoire Commun : les laboratoires « sans murs » sont acceptés. À cet égard, la mission relève toutefois que la forme co-localisée des laboratoires communs est celle qui permet de tirer les profits les plus importants de la collaboration pour les deux partenaires, et qu'il conviendrait en conséquence de la favoriser.

Les Laboratoires Communs soutenus sont ceux dans lesquels les apports du laboratoire académique et ceux de la PME ou ETI alimenteront un véritable partenariat de recherche, susceptible d'avoir un effet de levier à la fois en termes de production scientifique et d'innovation.

⁵⁹ Les structures communes de recherche CNRS/entreprises, CNRS, 2016

Selon l'appel à projet les Laboratoires Communs doivent être pérennisés, notamment grâce « aux retours financiers issus de la valorisation des résultats communs »

1.3.2 Budget

Les Laboratoires Communs sont portés par une équipe d'un organisme de recherche, qui est le seul bénéficiaire de la subvention ANR fixée forfaitairement à 350 k€ sur une durée de 54 mois. La durée ainsi que le budget ont été modifiés lors de l'AAP 2019⁶⁰.

Le soutien par l'ANR des Labcom est effectué en deux temps, correspondant à deux phases de vie du projet :

- **la phase de montage** du Laboratoire Commun (phase fixe), dont l'aboutissement est la signature du contrat de Laboratoire Commun entre l'académique et l'industriel : cette phase, d'une durée de 6 mois au plus, fait l'objet d'une aide d'un montant maximal de 50 k€;
- la **phase de fonctionnement** du Laboratoire Commun, qui démarre à la validation par l'ANR du contrat de Laboratoire Commun, est financée pour la durée restante (4 ans) pour un montant maximal de 300 k€.

Lancé en mars 2013 à l'initiative du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, l'objectif était de créer 100 Labcom en 3 ans. Le programme a été reconduit, depuis 2017, dans le plan d'action de l'ANR. L'appel à projet est ouvert toute l'année avec deux vagues de sélection (mai et octobre).

1.3.3 Évaluation et propositions

Actuellement, 138 laboratoires communs ont été sélectionnés pour une durée de 3 ans.

Tableau 2 : Évolution du nombre de Labcom (2013-2018)

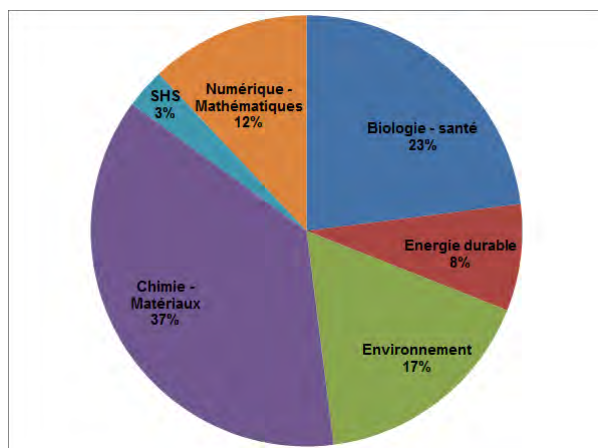
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013-2018
Nombre de projets reçus	123	72	121	73	95	11	495
Nombre de projets labellisés	29	27	25	17	19	21	138

Source : ANR.

Tous les domaines de recherche sont représentés au sein des programmes sélectionnés avec une prépondérance du génie chimique et des matériaux (37 %) et une faible part des sciences humaines et sociales (3 %).

⁶⁰ Les programmes antérieurs étaient d'une durée de 3 ans avec un financement de 300 k€.

Graphique 1 : Répartition des Labcom par domaine de recherche



Source : ANR.

Aucune évaluation du programme Labcom n'est actuellement disponible mais il est possible de mettre en exergue quelques éléments qualitatifs d'appréciation.

1.3.3.1 Points forts

Au-delà de l'aspect incitatif aux collaborations de recherche entre le monde académique et le monde industriel, les Laboratoires Communs présentent le grand avantage de permettre à des PME/ETI « non-technologiques » de s'engager dans une démarche pérenne d'investissement en R&D sans pour autant investir des montants conséquents ni porter un risque élevé.

La présence d'un flux continu de soumissions de projet chaque année témoigne ainsi de l'intérêt des PME/ETI pour ce programme.

1.3.3.2 Points faibles

Les Laboratoires Communs ont vocation à être des structures pérennes financées par les retours financiers issus de la valorisation des résultats du programme de recherche collaborative. Cette pérennisation peut être problématique à double titre : d'une part, elle peut décourager certaines entreprises de s'engager dans un tel programme (la durée moyenne des structures communes de recherche publique/privée étant en moyenne de 7 ans⁶¹) ; d'autre part, la durée du subventionnement apparaît trop courte pour que la valorisation des résultats de la recherche puisse abonder le Laboratoire Commun. La durée du programme a été allongée dans le dernier appel à projet.

Par ailleurs, les premières remontées d'informations indiquent que les entreprises sont rarement motrices dans la mise en place de ces partenariats, ce qui pose notamment la question d'un manque de communication sur ce programme auprès du monde industriel.

- Doubler le nombre en 5 ans et simplifier le règlement (en particulier la condition d'absence de liens entre l'entreprise et le laboratoire préalablement à l'établissement du partenariat soutenu par l'ANR), en privilégiant les laboratoires co-localisés.

⁶¹ Source : MESR (2010), « Diagnostic de la situation française en matière d'unités mixtes et de laboratoires communs entre la recherche publique et les entreprises – Étude d'impact et propositions d'actions incitatives », *Rapport final d'étude*.

- Inciter les établissements à inscrire la création de laboratoires communs dans leur stratégie et créer un indicateur (renouvellement des partenariats et acquisition de nouveaux partenariats) qui fera l'objet d'un suivi par la tutelle ministérielle.
- Organiser la communication vers les PME en faisant témoigner les PME qui ont mis en œuvre avec succès un Labcom.

1.4 Les interventions au profit des programmes collaboratifs

1.4.1 Description du dispositif

Les programmes collaboratifs visent à soutenir la R&D collaborative, en favorisant le rapprochement entre laboratoires et entreprises. Ces programmes ciblent en particulier l'innovation technologique et sont destinés à structurer les filières industrielles et à renforcer les positions des acteurs industriels sur les marchés porteurs. L'objectif est de conforter ou de constituer, autour de leaders industriels, donneurs d'ordres ou offreurs de nouveaux produits ou services très innovants et à haute valeur ajoutée, un tissu de relations industrielles et de recherche collaboratives durables et pérennes de grandes, moyennes et petites entreprises. Au-delà des retombées économiques indirectes attendues de ces actions, des retombées directes sont également souhaitées en particulier en faveur des PME.

À ce titre, les projets de recherche et développement (R&D) collaboratifs lauréats doivent être ambitieux dans leurs objectifs. Ils supposent un effet diffusant et intégrateur, plutôt que d'être de simples relations établies autour d'un projet de R&D donné et limité dans le temps. Cette intervention publique se justifie, du point de vue économique, par les externalités positives générées par la R&D, ainsi que par les coûts de transaction associés à la constitution d'un consortium.

Deux dispositifs distincts prévalaient jusqu'à peu :

- d'une part, le Fonds unique interministériel (FUI), lancé en 2005 afin d'accompagner la politique nationale des pôles de compétitivités regroupant des PME, des ETI et des grands groupes, ainsi que des organismes de recherche publics ou privés et des centres de formation, engagés dans une démarche partenariale. Piloté par la DGE, les 25 appels à projets de recherche et développement du Fonds unique interministériel (FUI) ont permis le financement de 1 815 projets, pour un montant de près de 7,5 Md€, et la collaboration de 15 000 chercheurs et ingénieurs des laboratoires publics et privés. Le dispositif est financé conjointement avec les collectivités territoriales et le FEDER, et a représenté 1,8 Md€ de financements en provenance de l'État et 5,8 Md€ par les entreprises ;
- d'autre part, les Projets de R&D structurants pour la compétitivité (PSPC), lancés à la faveur des Programmes d'investissement d'avenir avec la même finalité, encourager les collaborations structurées entre des acteurs industriels et académiques, mais pour des projets plus volumineux. Depuis son lancement par le PIA1, 66 projets ont été financés pour un montant total engagé de 600 M€.

Dans une optique de simplification et de consolidation des dispositifs d'aides à l'innovation, les deux outils ont été fusionnés en 2019 sur financement du PIA, selon les modalités suivantes :

- le volet « PSPC-Régions » succède au FUI et est ouvert aux projets innovants dont les travaux sont compris entre 1 et 4 M€. La labellisation des projets par les pôles de compétitivité confère une bonification du taux d'aide (respectivement 50 % ; 35 % et

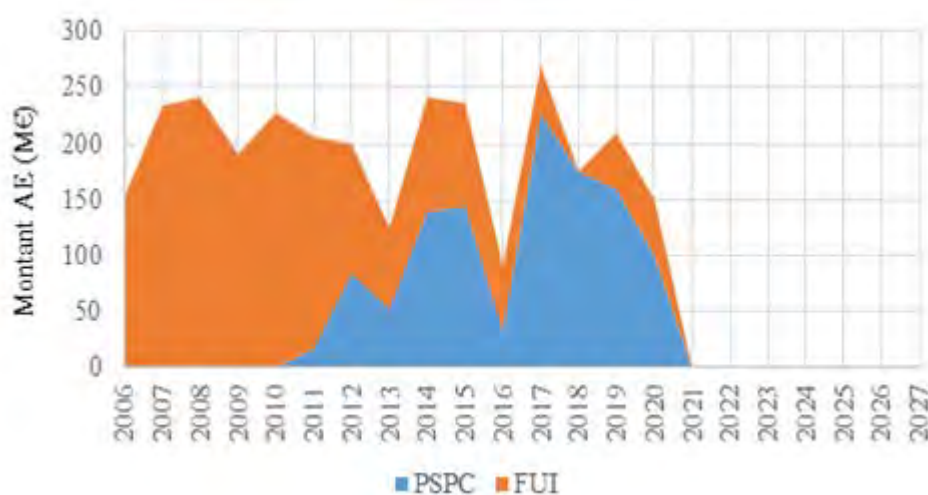
25 % pour les PME, ETI et grandes entreprises, contre 35 %, 25 % et 20 % hors labellisation) ;

- le volet PSPC est réservé aux projets dont l'assiette des travaux est d'un montant supérieur à 4 M€, et pouvant aller jusqu'à 50 M€. Les taux de financement moyens peuvent aller jusqu'à 50 % pour les petites entreprises, 40 % pour les moyennes entreprises et 30 % pour les autres.

1.4.2 Budget

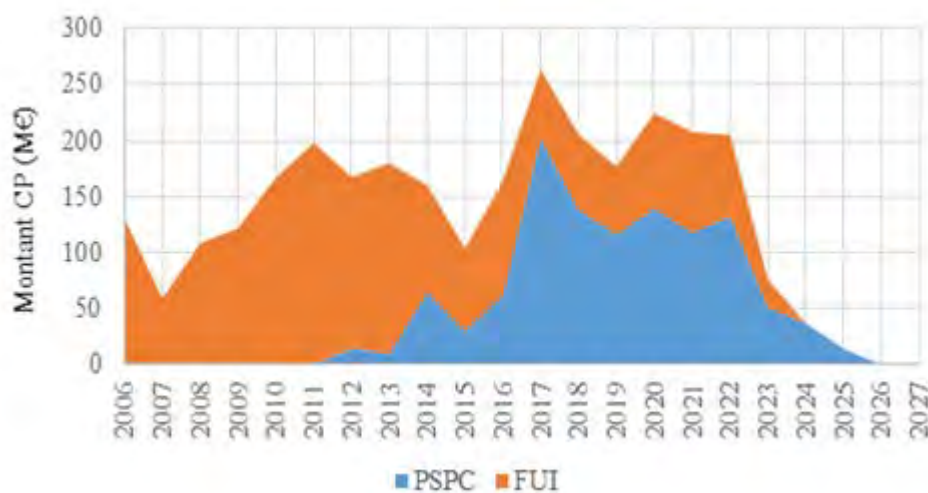
La dynamique financière des dispositifs PSPC et FUI est marquée par une attrition des crédits au profit du FUI ces dernières années et par l'extinction progressive des crédits en faveur des PSPC dans le PIA3, renvoyant à la question de leur reconduction.

Graphique 2 : Montants des autorisations d'engagement pour les dispositifs PSPC et FUI depuis leur création



Source : données lois de finances, estimations DGE

Graphique 3 : Montants des crédits de paiement pour les dispositifs PSPC et FUI depuis leur création



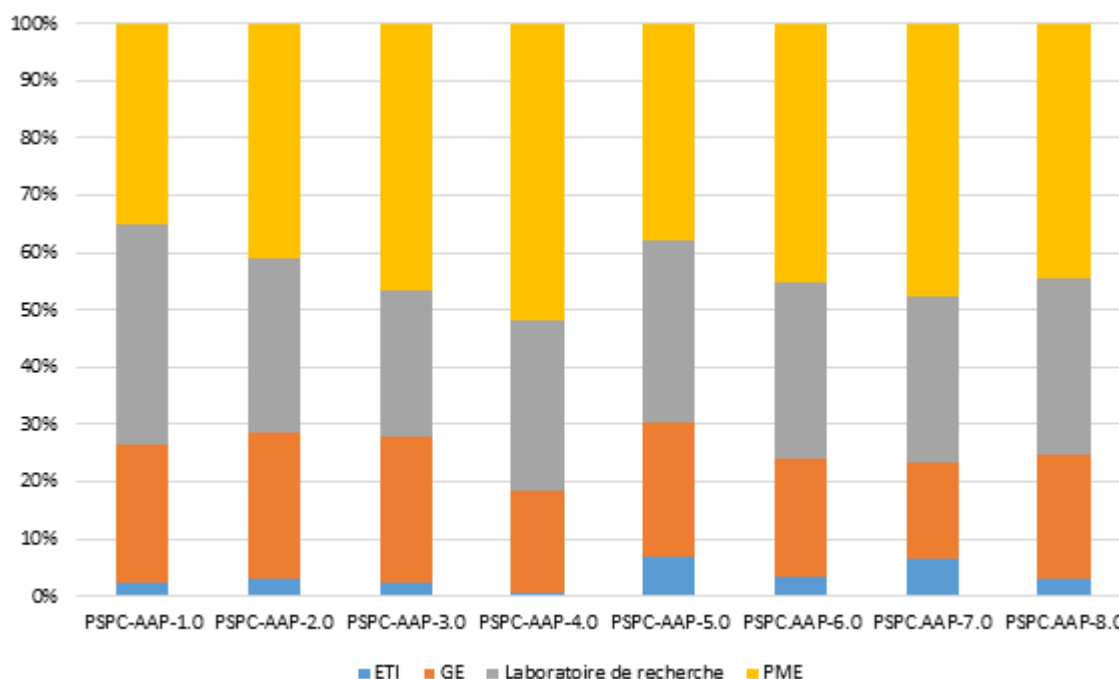
Source : données lois de finances, estimations DGE

1.4.3 Évaluation et propositions

En ce qui concerne le FUI, de nombreuses évaluations ont été menées, dont la plus récente par la Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI) en date du 2 février 2017. Ces travaux montrent que, l'impact sur la R&D des entreprises est positif, avec un effet de levier substantiel. Par rapport aux entreprises qui disposent de caractéristiques semblables et qui n'ont pas adhéré aux pôles, celles qui l'ont fait accroissent l'autofinancement de leurs activités de R&D. Pour un euro additionnel de financement public, ce sont près de trois euros, dont environ deux euros autofinancés, que l'entreprise a engagés en dépenses de R&D. Sur la période 2009-2012, ce supplément représente en moyenne près d'un quart de ses dépenses de R&D autofinancées. Pour les PME, cet effet sur les dépenses de R&D autofinancées est dans l'ensemble observable à partir de 2010. Dans le cas des entreprises de taille intermédiaire (ETI) et grandes entreprises, l'effet n'est en revanche statistiquement significatif qu'en 2012.

S'agissant du PSPC, une analyse des données statistiques des bénéficiaires des PSPC met en exergue une répartition relativement stable dans le temps entre laboratoires, PME et grandes entreprises, ainsi que le maintien de l'appétence de ces dernières pour ce type de projets malgré des critiques récurrentes sur la complexité de la procédure et l'effet désincitatif des avances remboursables.

Graphique 4 : Évolution des types de partenaires pour les candidats PSPC depuis sa création



Source : données Bpifrance.

Le suivi des projets soutenus par le dispositif PSPC, effectué par le SGPI, fait ressortir les faits suivants :

- un taux de succès d'environ 30 % a été relevé sur les 13 projets terminés. Néanmoins, l'action a mis du temps à se déployer et les premiers projets ne sont pas forcément représentatifs de l'action en cours. Une amélioration notable des projets est attendue ;

- certains projets impliquent jusqu'à 10 laboratoires ;
- les PME/ETI lauréates se sont avérées plus performantes depuis l'octroi des aides, et connaissent une croissance de leur chiffre d'affaire et de leur emploi ;
- les dépenses de R&D des grands groupes lauréats sont sur une forte tendance à la hausse, avec le territoire français comme ancrage de leur stratégie d'innovation ;
- les structures de recherche ont reçu une part significative des aides : 1 € de financement public a été accompagné de 1,4 € de co-financements privés, en très grande partie par autofinancement (données hors prise en compte du CIR).
-

Propositions :

Le dispositif PSPC/PSPC-Régions (ex. FUI) a contribué à forger une dynamique collaborative désormais mature et attractive pour les entreprises, contribuant au renforcement et à la consolidation de l'écosystème industriel Français. Les crédits PSC du PIA 3 étant appelés à s'éteindre progressivement à partir de 2021, **il est proposé de reconduire le principe de programmes collaboratifs associant grandes entreprises, PME et laboratoires, en leur consacrant a minima 200 M€ par an et en renforçant leur lien avec la politique des filières industrielles**⁶².

La poursuite de ces programmes devra en tout état de cause s'attacher au **renforcement de leur visibilité et à une simplification de leurs procédures, en tenant compte des difficultés inhérentes au double dépôt devant un guichet national et européen, ainsi que des modalités financières qui font l'objet de critiques de la part des entreprises.**

Par ailleurs, le bénéfice d'un soutien au titre des PSC étant incompatible avec une aide européenne, il est nécessaire que les pôles renforcent leur réflexion stratégique afin d'identifier les projets qui nécessitent uniquement une collaboration nationale, éligibles au PSC, et les projets qui peuvent faire l'objet d'une collaboration européenne, pour lesquels des financements européens doivent être recherchés en priorité.

1.5 Les Instituts de recherche technologique (IRT) et les Instituts pour la transition énergétique (ITE)

1.5.1 Description du dispositif

Les Instituts de recherche technologique et les instituts pour la transition énergétique sont des instituts de recherche thématique interdisciplinaires, qui associent des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des grands groupes et des PME, autour d'un programme commun de recherche technologique (TRL 3 à 6). Ils regroupent, sur un périmètre géographique restreint, des moyens humains et des équipements afin d'atteindre une taille critique suffisante de compétences pour notamment disposer d'une visibilité internationale. Ils sont fondés sur un partenariat public-privé entre l'État, les établissements publics de recherche et les industriels, dans une logique de co-investissement et de partage des risques.

Le cœur de leurs missions est d'effectuer des travaux de recherche technologique orientés vers les besoins du marché, et d'en valoriser les résultats au plan économique. Ils doivent pour cela poursuivre les objectifs suivants :

⁶² Notamment, dans l'appel à projet en cours, les projets soutenus par les Comités stratégiques de filière (CSF) sont examinés en priorité.

- **développer les collaborations** entre la recherche publique et les entreprises autour de défis de recherche communs, de moyens et d'outils partagés et stimuler ainsi le transfert des connaissances grâce à des partenariats mis en place dès l'amont ;
- **stimuler la production de connaissances** grâce au décloisonnement entre les spécialités et les disciplines ;
- atteindre l'excellence et produire des innovations dans des secteurs clés d'avenir pour lesquels la France vise une place dans le peloton de tête mondial ;
- **renforcer les écosystèmes** constitués par les pôles de compétitivité et renforcer la compétitivité de filières industrielles et/ou de services afin de créer de la valeur et de l'emploi ;
- **contribuer à l'insertion professionnelle des étudiants** en formant les étudiants sur des plateformes de haut niveau au plus près des besoins identifiés par les entreprises.

Les secteurs concernés sont les technologies numériques, la microbiologie, l'industrie du futur, les matériaux et les procédés, la nanoélectronique, l'aéronautique, le ferroviaire. À la différence d'autres dispositifs visant à favoriser la recherche collaborative et contractuelle public-privé, comme les Carnot, les IRT et ITE ont une approche de plateforme et multilatérale, par laquelle plusieurs partenaires mutualisent leurs investissements dans des matériels d'expérimentation lourds et des bancs d'essai, nécessaires à la conduite des projets de l'institut.

Créés à partir de 2012, les IRT montent encore en puissance (cf. tableau 3).

Tableau 3 : Données d'activité relatives aux IRT

Nombre de :	FIT 2015	FIT 2016	FIT 2017	FIT 2018
Transfert (Impacts business)	106	104	201	411
Brevet/APP	155	206	236	370
Publications	715	938	1188	1719
Plateformes	58	61	60	66
Effectifs propres	615	667	748	853
(dont Doctorants)	167	163	155	137
Effectifs MAD (nb de personnes)	910	982	665	820

Source : French Institutes Technology (FIT, association des IRT).

1.5.2 Budget des IRT et ITE

Les huit IRT peuvent bénéficier d'un financement de l'État de 1 Md€, accordé dans le cadre des investissements d'avenir sur une durée de 10 ans, réparti entre les 8 instituts sélectionnés à la suite d'un appel à projets.

Tableau 3 bis Financement des IRT (en M€)

Apports en cash	2012-2014	2015	2016	2017	2018	2012-2018
PIA IRT	197,7	30,9	79,4	57,4	122	487,4
Industriels	68	46,7	60,8	70,7	72,6	318,8
Autres	19,5	14,3	11,1	14,1	22,1	81,2
Total	285,2	91,9	151,3	142,2	216,8	887,4

Source :ANR

Le modèle de financement actuel des IRT dépend largement des subventions reçues au titre du PIA, qui ont vocation à s'éteindre dans quelques années. Il importe donc pour les IRT d'évoluer vers une structure de financement viable, comme le souligne notamment la Cour des comptes dans le rapport consacré aux outils du PIA, qui insiste sur la nécessité d'un engagement financier durable et accru des fondateurs privés des IRT.

Les neuf ITE, quant à eux, bénéficient d'un financement PIA à hauteur de 370 M€

Tableau 3 ter Financement des ITE (en M€)

Apports en cash	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013-2018
PIA ITE	21,3	22,9	26	29,3	27	37,5	164
Industriels	0,8	21,9	29	45	57,1	43,3	197,1
Autres	1,7	6,8	11	12,1	14,2	10,4	56,2
Total	23,7	51,7	66	86,5	98,3	91,1	417,3

Par ailleurs, les ITE peuvent recevoir des financements compétitifs (UE, ANR), et bénéficient de financements apportés par les partenaires privés, l'ensemble des fonds privés devant être au moins équivalent à l'ensemble des financements publics.

1.5.3 Évaluation et proposition

La Cour des comptes a produit en 2017 une évaluation des IRT, dans laquelle elle pointe en particulier les évolutions nécessaires dans le financement des IRT, dans la perspective de l'épuisement des crédits résiduels du PIA en 2023-2024. Elle appelle au renforcement du financement des IRT sur leurs ressources propres.

Les IRT ont par ailleurs été évalués par le Haut conseil à l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES), qui a défini un référentiel d'évaluation spécifique aux instituts de recherche technologique.

En 2018-2019, les IRT font l'objet d'une deuxième évaluation approfondie qui met l'accent davantage sur la qualité scientifique et technique des travaux des IRT (volet HCERES), sur leur impact économique et social ainsi que sur les perspectives futures proposées par les instituts, et qui a pour objectif de permettre à l'État de décider de la poursuite du financement des IRT les plus performants sur la période 2020 - 2025.

À la lumière de ces évaluations et des auto-évaluations menées par les instituts eux-mêmes, il apparaît nécessaire de concentrer les efforts pour viabiliser le modèle économique des IRT à terme. En effet, IRT et ITE sont des instituts nouveaux, basés sur la mutualisation d'investissements immatériels et sur la collaboration au sein de chaque institut de chercheurs du public et du privé. Au bout de quelques années de fonctionnement, il apparaît que ce type d'institut permet de répondre à des besoins de quelques grandes filières industrielles. Leur modèle doit toutefois être amendé. Cela passe notamment par la levée de

certaines complexités liées au statut des IRT, qui limitent leur éligibilité à certains appels à projets et brident leur capacité à recruter des chercheurs publics.

La mission relève par ailleurs, qu'un rapprochement des statuts des IRT et des ITE est à l'étude, initiative qui est à encourager.

Proposition :

Lever les freins de nature réglementaire au développement des IRT/ITE (en particulier : clarifier la possibilité pour les IRT de candidater aux appels d'offre de financement compétitifs destinés aux programmes collaboratifs public-privé, améliorer les compensations financières offertes aux établissements de recherche publique qui mettent un chercheur à disposition d'un IRT) et veiller à la pérennité des financements des IRT qui auront été jugés comme performants et en capacité d'évoluer vers un financement visant une répartition 1/3 de subvention – 1/3 de financement compétitif – 1/3 de financement privé.

2 Dispositifs créant des incitations pour les laboratoires publics à s'engager dans des activités de recherche partenariale

2.1. Le label Carnot : incitation à la recherche contractuelle

2.1.1 Description du dispositif

Le dispositif Carnot est un dispositif efficace pour favoriser la recherche au service des entreprises, mais dont l'effet incitatif se réduit.

Le dispositif Carnot a été lancé en 2006 pour favoriser le développement des partenariats de recherche et le transfert de technologies entre la recherche publique et les entreprises à travers la recherche contractuelle.

Sa mise en œuvre passe par la délivrance du label « Carnot » à l'issue d'un appel à candidature compétitif. Ces instituts peuvent ensuite recevoir un abondement financier *ex post* calculé en fonction de leurs recettes contractuelles bilatérales avec les entreprises, ainsi que des revenus de licences conclues en exploitation de leur propriété intellectuelle. Cette dotation complémentaire doit leur permettre d'une part, de développer leurs compétences afin de conserver l'avance scientifique nécessaire à leur performance et à leur attractivité à l'égard des entreprises (le ressourcement), et d'autre part de professionnaliser leurs pratiques contractuelles.

Le label est octroyé pour une durée de quatre ans sur la base de trois critères :

- excellence scientifique ;
- haut niveau de recherche contractuelle ;
- professionnalisme de leurs relations avec les entreprises.

Une évaluation est réalisée à mi-parcours et à échéance, tous les Carnot doivent déposer une nouvelle candidature à l'appel à projet, ouvert aussi à de nouveaux impétrants.

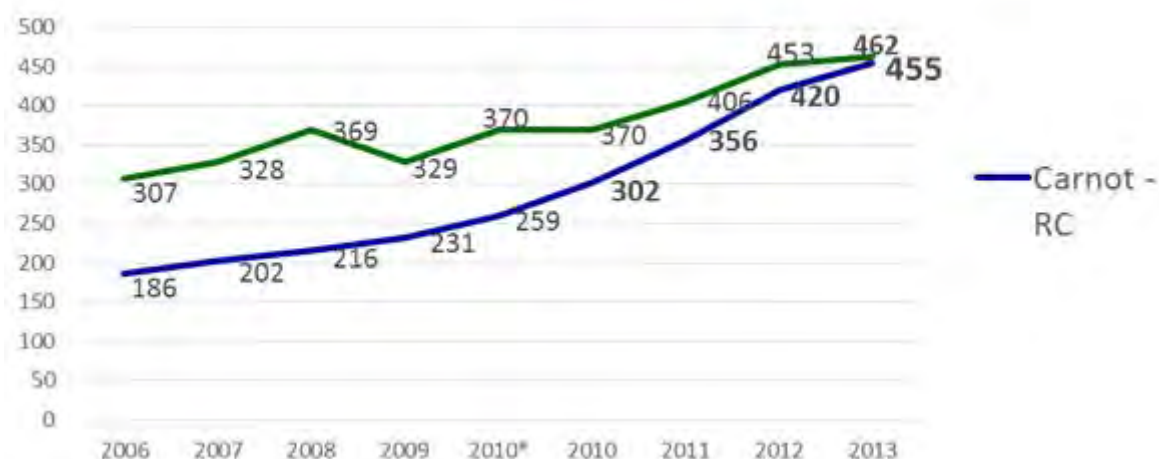
2.1.2 Budget, évaluation et propositions

Après son lancement en 2006, trente-trois structures ont reçu le label Carnot. Le deuxième appel à projets, publié en 2010, a donné lieu en 2011 à la perte du label par neuf d'entre eux, jugés peu performants, et à l'entrée dans le dispositif de dix nouvelles structures établissements. En 2016, sur les trente-quatre Carnot dont le label arrivait à échéance, trois n'ont pas été labellisées à nouveau. Actuellement il y a vingt-neuf Carnot. Par ailleurs, neuf structures candidates à l'obtention du label et qui n'ont pas été sélectionnées lors des précédentes vagues de labellisation reçoivent un soutien financé par le PIA pour préparer l'obtention du label lors du prochain appel à candidature : il s'agit du dispositif « tremplin Carnot ».

En 2015, les 34 Carnot représentaient 15 % du potentiel de recherche publique français (en effectifs), et réalisaient 50 % de la recherche contractualisée avec les entreprises au niveau national. Plusieurs structures labellisés Carnot sont certifiés ISO 9001 pour le management et coordination de projets d'innovation. 1 050 demandes de brevets prioritaires ont été déposées et 65 start-up créées depuis 2012.

Malgré une organisation très différente l'efficacité du dispositif initial était comparable à celui des instituts Fraunhofer qui font partie d'un organisme de recherche, la société homonyme (cf. graphique 5). Ces éléments chiffrés confirment la tendance relevée par le benchmark mené par l'ANR et l'Association des Instituts Carnot (AICarnot) en juin 2015 qui montrait que le réseau des Carnot présentait désormais des résultats comparables à ceux des instituts Fraunhofer en termes quantitatifs, notamment concernant le chiffre d'affaires de recherche contractuelle et les brevets déposés.

Graphique 5 : Évolution des recettes contractuelles avec les entreprises (en k€) et comparaison avec les instituts Fraunhofer



* Changement de périmètre du réseau des Carnot en 2010

Source : Benchmark AIC/ANR, juin 2015.

Il faut cependant noter que l'appellation Carnot est peu connue des entreprises. Celles-ci connaissent le nom du laboratoire public avec lequel elles réalisent la recherche partenariale sans connaître le label Carnot. Cela prive le dispositif d'un effet de marque similaire à celui des Instituts Fraunhofer en Allemagne.

Proposition :

Afin de davantage connaître et reconnaître le label, rendre obligatoire la mention « Carnot » sur tous les documents contractuels et son affichage dans les locaux des structures bénéficiant de l'abondement.

Les Carnot proposent une offre de recherche multisectorielle et pourraient accroître leur proximité avec les filières

L'ancrage territorial des Carnot facilite l'accès pour les entreprises. Les Carnot proposent plusieurs types de partenariats aux entreprises : recherche contractuelle, projets de recherche collaborative, travaux de conseil et d'expertise ou encore accès à des plateformes technologiques. Leur intervention s'étend de la recherche fondamentale (TRL 1) à la réalisation de prototypes (TRL 6).

Pour faciliter l'accès aux PME et ETI, les Carnot coordonnent leurs actions et leur offre par secteur économique. La part la plus importante du chiffre d'affaires de recherche contractuelle est réalisée dans les secteurs des technologies de l'information et de la communication (25,5 %), l'énergie (15,8%) et la santé (18,5 %). D'autres secteurs comme l'aéronautique, le *manufacturing*, l'agriculture l'automobile ou l'environnement sont également adressés.

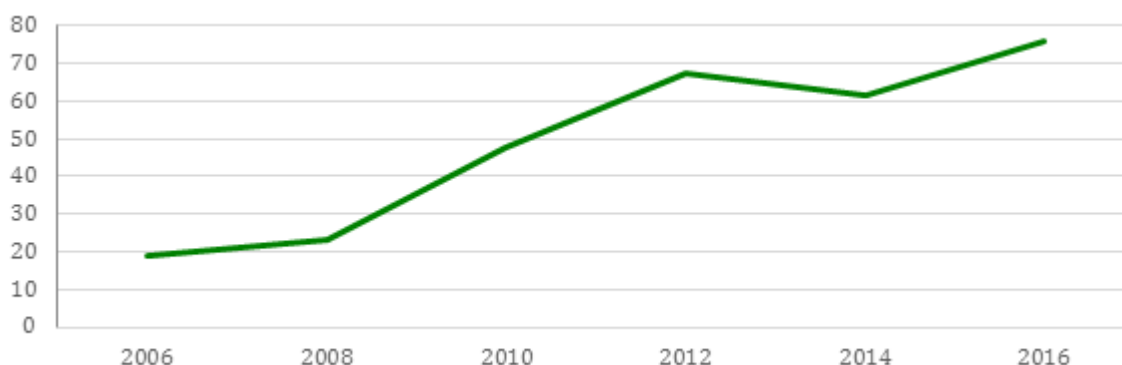
La mobilisation conjointe de compétences transdisciplinaires dans différents Carnot alliées, en tant que de besoin, à d'autres compétences non Carnot, permet une véritable prise en compte des besoins de R&D des entreprises des différents secteurs d'activité industrielle pour de nouvelles innovations de ruptures. Cette meilleure connaissance des besoins des industriels par les organismes de recherche impliqués dans la recherche contractuelle bénéficiera également de la participation de représentants d'organismes de recherche aux comités des filières industrielles, envisagée par le MESRI.

Proposition :

Une organisation de consortia Carnot en miroir des filières du CNI et de filières transverses aptes à réaliser les projets de R&D identifiés dans le cadre de feuilles de routes détaillées et opérationnelles de ces filières est souhaitable, pour compléter la désignation prévue de représentants des organismes de recherche pour siéger dans les comités de filière.

En 2016 les Carnot ont réalisé 420 M€ de recherche contractuelle éligible à l'abondement avec les entreprises et 610 M€ de recherche collaborative subventionnée dont 138 M€ sur projets européens. À cela s'ajoutent 146 M€ de prestations et expertises. Des conventions d'affaires sont réalisées pour intéresser les PME, le chiffre d'affaires réalisé avec celles-ci a été multiplié par quatre en dix ans et atteignait 75,6 M€. En incluant les ETI ce chiffre atteint 120 M€ pour 4 700 contrats. Ces dépenses exposées par les entreprises auprès des Carnot sont éligibles au doublement du crédit impôt recherche.

Graphique 6 : Évolution du chiffre d'affaires de recherche contractuelle des Instituts Carnot réalisée pour les PME (en M€)



Source : Association des instituts Carnot.

Les interactions des PME et ETI avec les Carnot pourraient être accrues par des facilités d'accès aux plateformes⁶³, l'accompagnement à l'international des PME ou encore la réalisation de diagnostics R&D par les Carnot. En outre, les Carnot pourraient mettre en place des formations spécifiques et de mécanismes de ressourcement pour les ingénieurs et chercheurs des PME/ETI dans les laboratoires publics, sur des sujets technologiques et scientifiques d'intérêt pour ces entreprises.

Proposition :

Inclure dans l'assiette qui sert de base au calcul de l'abondement les dépenses liées à l'accès aux plateformes, de l'accompagnement à l'international des PME et les diagnostics R&D réalisés par les Carnot au profit des PME et ETI.

⁶³ AICarnot propose un « ticket plateforme » pris en compte pour le calcul de l'abondement

L'abondement sert à maintenir l'excellence scientifique et à professionnaliser la relation avec les entreprises

Chaque Carnot fait une proposition annuelle à l'ANR de l'utilisation de l'abondement. Un rapport d'exécution est fourni avec le suivi de l'abondement. Il est utilisé pour :

- le **ressourcement scientifique**, qui doit permettre aux laboratoires de conduire simultanément aux travaux de recherche partenariale des projets de recherche académique propres à renouveler leurs compétences technologiques et à leur permettre ainsi de conserver et de développer leur avance scientifique ;
- la **professionnalisation**, soit le financement d'actions de communication, de mise en place de chargés d'affaires, de *business développer*, l'animation interne de la structure, des démarches qualités ;
- la cotisation à l'association des instituts Carnot (AIC).

Environ 80 % de l'abondement versé aux Carnot est alloué à des actions de ressourcement scientifique, 20 % étant destiné à des actions de professionnalisation (gestion de la recherche partenariale et de la propriété intellectuelle, démarche qualité, etc.) et d'intégration au réseau Carnot.

Certains organismes de recherche ne reversent pas l'abondement Carnot au laboratoire qui a conduit les travaux de recherche contractuelle mais l'utilisent pour financer pour conduire la politique scientifique de l'établissement ou la couverture des frais généraux. Cela contrevient à l'esprit incitatif du dispositif qui veut que les recherches amont des laboratoires concernés soient financées par l'abondement.

Proposition :

Rendre obligatoire le reversement de la majeure partie de l'abondement Carnot aux laboratoires qui ont réalisé la recherche contractuelle éligible.

Le plafonnement de l'abondement réduit son effet incitatif sur le développement de la recherche contractuelle avec les entreprises

L'abondement Carnot est calculé sur la base des recettes de l'activité de recherche contractuelle réalisée. Elle exclut la recherche collaborative et les contrats de prestation. Lors du lancement du label, l'abondement est proportionnel à la recherche contractuelle réalisée par chaque institut, toutefois la limitation de l'enveloppe budgétaire conduit à son plafonnement. Chiffre d'affaires de la recherche contractuelle des instituts Carnot et abondement par année (en M€)

Tableau 4 : Tableau 5 Chiffre d'affaires de la recherche contractuelle des instituts Carnot et abondement par année (en M€)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2107	2018
Recherche contractuelle	186	202	216	231	259	356	420	455	458	458	420	420	435
Abondement	35	62	60	60	60	60	60	60	57	57	57	57	62

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Taux d'abondement (en %)	19	31	28	26	23	17	14	13	12	12	14	14	14

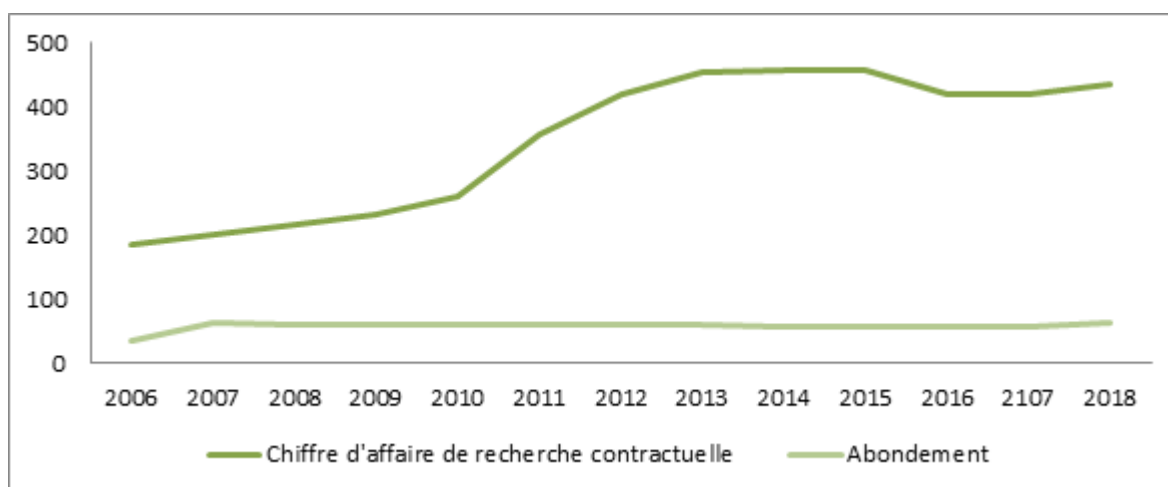
Source : Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.

En 2018, la subvention de base au Carnot a été augmentée de 5 M€ pour passer à 62 M€ soit une hausse de 8,8 %. Hors plafond, le niveau d'abondement se serait élevé à 101 M€⁶⁴ pour 2016 si l'application des règles d'abondement initial avaient été maintenues.

Entre 2007 et 2013, avec une subvention stable pendant 6 ans, le chiffre d'affaires de la recherche contractuelle des instituts Carnot a été multiplié par 2,3. Conséquemment, le taux d'abondement a continuellement diminué de 31 % à 13 %. De ce point de vue, l'essor des Carnot est confirmé et ce, avec un apport financier public stable, démontrant ainsi la dynamique propre de ces laboratoires. Néanmoins, le chiffre d'affaires de la recherche contractuelle des Carnot s'est stabilisé depuis 2013 et diminue entre 2015 et 2016 de 8 % (cf. tableau 4). L'existence d'un plafond à l'abondement versé a réduit l'effet incitatif pour les laboratoires à développer leur recherche contractuelle (cf. graphique 7).

Après une baisse de l'activité contractuelle des Carnot en 2015 à 378 M€, leur volume d'activité est néanmoins reparti à la hausse en 2016 et 2017 avec respectivement 400 M€ et 412 M€ (il s'agit d'une estimation pour 2017).

Graphique 7 : Recherche contractuelle des Carnot et abondement (en M€)



Source : Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.

Dès 2015, la commission Carnot ⁶⁵ préconisait de ne pas laisser descendre le taux d'abondement en dessous de 15% de l'assiette éligible de chaque institut, considérant qu'il s'agit d'un niveau critique en-deçà duquel l'effet incitatif de l'abondement devient insuffisant.

⁶⁴ Source : ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation. L'abondement est calculé en fonction des financements directs de la R&D apportés par les industriels. Ce taux d'abondement a été initialement établi en 2006 à 30 % pour les ETI et grands groupes et à 50 % pour les PME, puis porté à 20 % et 30 % en 2010.

⁶⁵ Le comité Carnot en charge de l'évaluation du dispositif est composé de sept industriels et d'un rapporteur. Le secrétariat est assuré par le ministère en charge de l'économie et le ministère en charge de la recherche

À titre de comparaison, il convient de rappeler que le taux d'abondement des Instituts Fraunhofer en Allemagne s'élève à 40 %.

Rendre son attractivité au dispositif Carnot aurait un double effet sur la recherche partenariale et sur le positionnement technologique de la recherche française

L'efficacité d'un système de recherche partenariale nécessite à la fois l'existence d'une base de recherche fondamentale de très haut niveau correspondant aux domaines de besoin des entreprises et un lien fort entre les chercheurs impliqués dans la recherche amont et ceux impliqués dans la recherche contractuelle ce qui permet d'identifier en continu les nouvelles questions qui émergent à partir des recherches appliquées. L'idéal étant que les deux activités se déroulent dans le même laboratoire et aient des bénéfices mutuels à leur collaboration.

L'augmentation significative du budget de ressourcement scientifique permettrait de développer un business model qui incite au développement des deux activités au sein du même laboratoire et qui les rend moins dépendants du financement compétitif.

Couplée à une dynamisation des entrées et sorties dans le dispositif Carnot cela peut inciter de nouvelles équipes à se positionner sur ce créneau et aboutir globalement à un positionnement de la recherche française sur des TRL plus étendus.

L'utilisation de l'enveloppe tirée par les besoins de recherche contractuelle des entreprises garantirait une évolution dynamique vers des domaines de recherche et technologies émergents.

L'enveloppe Carnot est parmi les rares, avec les dispositifs Labcom et chaires industrielles, à cibler directement les laboratoires de recherche et pas les intermédiaires de la valorisation et du transfert ou les entreprises, et constitue par là une incitation relativement directe pour les chercheurs concernés.

Proposition :

Déplafonner le montant du budget de ressourcement pour permettre de retrouver un taux d'abondement de 30 %.

2.2 Les challenges ANR et les appels à projet de maturation

2.2.1 Description

Les challenges de recherche ANR sont des programmes de financement de consortiums de recherche ciblés thématiquement, initiés sur des appels à projet uniques, ayant pour objectif de lever des verrous scientifiques et technologiques autour d'objectifs précisément définis. Il s'agit de dispositifs réactifs, sélectionnant plusieurs (typiquement trois à cinq) consortia sur une problématique précise donnée, afin de lever un verrou ou apporter une solution technologique à un problème soumis par un donneur d'ordre, qui peut être une administration ou une entreprise. A titre d'exemple, des appels à projets de challenge ont été ouverts pour répondre à une demande des ministères de la transition écologique et solidaire et de l'agriculture et de l'alimentation pour contribuer au développement de solutions technologiques innovantes visant à réduire le recours aux pesticides dans le désherbage. Un autre exemple de challenge, engagé à l'initiative du groupe Total, visait à développer des robots avancés pouvant évoluer dans les environnements d'exploitation de pétrole et de gaz.

Par ailleurs, l'ANR et la DGA opèrent un programme d'appels à projets (ASTRID Maturation) visant à soutenir les projets de démonstration technologique susceptibles de conduire à des

innovations technologiques dans le domaine dual (d'intérêt à la fois civil et militaire), impliquant des industriels, dont des PME.

2.2.2 Budget et évaluation

En 2017, l'ANR a financé 10 challenges, pour un montant total alloué de 4,1 M€.

L'instrument challenge se distingue d'autres outils de soutiens à la maturation par le fait que l'appel à projet est basé sur le résultat à atteindre, et non sur une technologie à développer, dont les usages sont à imaginer. Par leur caractère concret, les projets sont fortement mobilisateurs.

2.2.3 Propositions

Les challenges et les appels à projets ciblés de maturation dans le domaine de la défense constituent des outils efficaces. La mission recommande donc de les généraliser, et les étendre à d'autres domaines d'application. Afin de garantir que les thématiques des appels à projet correspondent aux besoins de développement des filières industrielles françaises, les comités de filière du CNI devraient être étroitement associés à leur définition.

Proposition :

Développer à l'ANR des programmes de maturation sur le modèle « Astrid maturation », sur des sujets émergents définis avec les filières industrielles :

- d'une part des preuves de concept, projets courts de 9 mois, financés à 80 % par l'État et 20 % par l'industriel ;
- d'autre part des projets de validation et démonstration en environnement réel, sur une durée de 2 à 3 ans, avec un financement par l'État à hauteur de 20 % et par l'industriel à hauteur de 80 %.

Les projets de type « preuve de concept » pourraient bénéficier d'un financement de l'ordre de 500 k€ par projet. Une vingtaine de projets pourraient être financés chaque année. Quant aux projets de validation et démonstration en environnement réel, plus ambitieux, le financement serait de l'ordre de 4 M€, l'objectif étant de soutenir une dizaine de projets de ce type par an.

ANNEXE IV

Organisation et mode de fonctionnement du transfert

SOMMAIRE

1	Le modèle économique des SATT ne permet pas de maximiser leur impact sur l'innovation.....	116
1.1	<i>Les SATT : des structures hétérogènes au service d'objectifs ambitieux</i>	<i>116</i>
1.2	<i>Malgré de nombreuses avancées, les limites du modèle et de son pilotage sont avérées.....</i>	<i>117</i>
2	La gestion de la propriété intellectuelle par les établissements publics retarde l'innovation	121
2.1	<i>La copropriété publique est largement répandue en France.....</i>	<i>121</i>
2.2	<i>En dépit de la mise en place d'un mandataire unique, la copropriété publique reste source de complexité.....</i>	<i>122</i>

Depuis une quinzaine d'années, les réformes de l'écosystème d'innovation français se sont attachées à renforcer les liens entre la recherche académique et les entreprises dans l'objectif de révéler le plein potentiel d'invention et d'innovation des laboratoires publics de recherche et d'accroître ainsi l'impact économique sociétal et environnemental de la recherche. En témoignent notamment la création de nouvelles structures de transfert dans le cadre de la mise en œuvre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA)⁶⁶ et la croissance du soutien public à l'innovation (cf. Annexe II)

Pour autant, plusieurs rapports récents⁶⁷ mettent en exergue la complexité et le manque d'efficacité de l'écosystème du transfert en raison principalement :

- de la difficulté à articuler, aux différents échelons (local, national, européen), les différentes structures de valorisation, en particulier les entités de transfert des organismes publics de recherche, leurs délégations régionales, celles des universités et les SATT ;
- des tensions autour de la gestion des activités de valorisation des établissements publics (propriété intellectuelle, prises de participation, gestion des contrats) qui résultent en partie de l'hypothèse erronée selon laquelle ces activités peuvent assurer un financement important et récurrent.

Cette annexe vise à illustrer ces deux principaux points de blocage à partir d'une analyse du fonctionnement des SATT et de la gestion de la propriété intellectuelle par les établissements publics.

⁶⁶ Les sociétés d'accélération du transfert de technologie (SATT), les consortiums de valorisation thématiques (CVT), les instituts de recherche technologique (IRT), les instituts pour la transition énergétique (ITE), les instituts hospitalo-universitaires (IHU) et France Brevets.

⁶⁷ Voir notamment :

Commission Nationale d'Évaluation des Politiques d'Innovation (2016), *Quinze ans de politiques d'innovation en France*, janvier.

Berger S. (2016), *Reforms in the French Industrial Ecosystem*, Rapport remis au secrétaire d'État à l'Enseignement Supérieur et à la recherche et au ministre de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique, janvier.

Lavergne M-A ; (2017), *Quelle intervention publique pour favoriser le transfert des résultats de la recherche publique vers les entreprises ?*, Document de travail de la DG Trésor, n° 2017/05, mai.

Cour des Comptes (2018), *Les outils du PIA consacrés à la valorisation de la recherche publique*, Rapport public thématique, mars.

Lewiner J. et al. (2018), *Rapport sur les aides à l'innovation*, mars.

1 Le modèle économique des SATT ne permet pas de maximiser leur impact sur l'innovation

1.1 Les SATT : des structures hétérogènes au service d'objectifs ambitieux

Avant 2010, la valorisation de la recherche publique est largement émiétée et sous-critique en France, malgré la présence de structures dédiées au sein des organismes de recherche (FIST devenu depuis CNRS Innovation, CEA Tech, INSERM Transfert, INRA Transfert, etc.) et une première amorce de mutualisation dans les universités avec le label ministériel des « dispositifs mutualisés de transfert de technologie » (DMTT).

La création des sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT) dans le cadre du 1^{er} programme d'investissements d'avenir (PIA1) répond dès lors à un **triple objectif** :

- *la professionnalisation des acteurs de la valorisation* : augmentation du nombre de professionnels, notamment ceux issus du monde académique, montée en compétences sur les différents référentiels métiers ;
- *la structuration de la « valorisation de la recherche »* par la mutualisation des fonctions et des moyens des établissements publics de recherche ;
- *l'accélération du transfert via* principalement l'investissement en maturation technologique (identifiée à une « vallée de la mort » en termes de financement et d'accompagnement des projets innovants) mais également *via* la valorisation commerciale et économique des résultats de recherche qui peut notamment recouper des activités de *licensing*, de gestion de contrats de recherche ou d'incubation d'entreprises innovantes.

Les 14 SATT créées entre 2012 et 2014 en trois vagues⁶⁸ sont toutes constituées en sociétés par actions simplifiées (SAS), avec pour actionnaires la CDC⁶⁹, des établissements d'enseignement supérieur et des organismes publics de recherche. Elles disposent d'un fonds de maturation alimenté par le Fonds National de Valorisation (FNA) du PIA, pour un financement de 857 M€ sur 10 ans.

Bien que régies par un statut-type, les SATT présentent une grande hétérogénéité en termes de :

- *périmètre d'intervention* (zone géographique, nombre d'établissements ou d'actionnaires), qui détermine notamment le potentiel de recherche mobilisable ;

⁶⁸ Vague A (création de la SAS en 2012) : Conectus, IDF Innov, Sud-Est, TTT, Lutech ;

Vague B (création de la SAS en 2013) : AST, AxLR, Nord, Ouest Valorisation ;

Vague C (création de la SATT en 2014-2015) : Saclay, Grand Centre, Sayens (Grand Est), Linksium, Pulsalys.

À noter, la SATT Grand Centre a été arrêtée au printemps 2019 pour cause de "résultats insuffisants" et quatre expérimentations annoncées le 23 avril dernier pour lui succéder. La SATT IDF Innov fait savoir le 14 juin 2019 qu'elle se transformait en « fonds d'investissement spécialisé dans la deep tech » en prenant le nom d'Erganeo.

⁶⁹ Les participations détenues par la CDC pour le compte de l'État dans le capital des SATT seront prochainement transférées à Bpifrance.

- *nature des activités* et notamment présence ou non d'activités d'incubation, de gestion de plateformes technologiques et de négociation ou de gestion des contrats de recherche ;
- *modalités d'organisation des activités* : logique thématique vs. territoriale, segmentation des métiers ou non, maintien ou non d'emplois dédiés au sein des établissements pour assurer l'interface avec la SATT ou pour conserver une part d'activité en matière de valorisation ;
- *modèles de répartition des revenus négociés entre les actionnaires* qui posent notamment la question de la répartition de la valeur entre les établissements, les chercheurs et la SATT.

1.2 Malgré de nombreuses avancées, les limites du modèle et de son pilotage sont avérées

Au regard des trois principaux objectifs assignés aux SATT, l'évaluation triennale de la vague A et B a permis de mettre en évidence **plusieurs forces du dispositif**.

- *Une professionnalisation accrue des activités de maturation et de valorisation*

L'objectif de professionnalisation des équipes est globalement atteint avec notamment des retours très positifs sur la qualité de l'accompagnement et une montée en compétence s'agissant de la protection et de la gestion de la propriété intellectuelle.

Cette professionnalisation devra cependant se poursuivre car elle apparait comme un facteur clé de performance⁷⁰.

- *Une meilleure structuration des activités de transfert*

La majeure partie des structures est actuellement stabilisée et les relations entre SATT et filiales des organismes qui sont actionnaires de tout ou partie des SATT (CNRS Innovation et INSERM Transfert) se sont considérablement améliorées.

La mutualisation des fonctions reste cependant limitée par l'absence de transfert de certaines activités aux SATT (notamment la gestion des contrats de recherche) et le maintien de plusieurs structures de valorisation liées aux établissements (filiales des organismes, SAIC ou cellules de valorisation des universités).

- *Un renforcement de la valorisation de la recherche publique et des perspectives de revenus encourageantes pour certaines SATT*

Les SATT présentent un flux d'activité significatif en termes d'investissements en maturation même si on ne peut écarter un effet de déstockage initial et un relatif ralentissement pour une stabilisation à des niveaux inférieurs à ceux qui avaient été fixés à la création des sociétés.

Par ailleurs, les SATT les plus performantes présentent des dynamiques de revenus issus de la propriété intellectuelle croissantes et une insertion dans l'écosystème avérée.

Encadré 1 – Les chiffres clés des SATT

Sur les 14 SATT au 1^{er} janvier 2019, le Réseau Satt fait état de :

⁷⁰ Conti et Gaule (2011) montrent que, par rapport à leurs homologues européens, les *Technology Transfer Offices* (TTOs) américains disposent de personnels plus qualifiés et ayant plus souvent une expérience préalable dans l'industrie, ce qui, toutes choses égales par ailleurs, a un impact significatif sur les revenus retirés des licences. Conti A. et P. Gaule (2011), "Is the US outperforming Europe in university technology licensing ? A new perspective on the European Paradox", *Research Policy*, 40, pp. 123-135.

- 604 professionnels spécialisés salariés des SATT ;
- 11 636 projets innovants détectés et analysés ;
- 416 M€ investis dans la maturation de projets et la propriété industrielle ;
- 2 596 brevets prioritaires déposés ;
- 841 licences d'exploitation signées avec des entreprises ;
- 370 start-up créées qui ont levé 381 M€ et créé 1 361 emplois directs.

Cependant, le modèle rencontre plusieurs limites.

- *La durée du programme n'est pas alignée sur la durée des cycles du transfert de technologie*

La durée de 10 ans fixée au programme n'est pas adaptée à la réalité des cycles : il faut compter en moyenne entre 3 et 7 ans de la date d'invention à la licence⁷¹, et 3 ans à compter de la date de la signature du transfert issu de la SATT avant qu'un nouveau produit/service soit effectivement mis sur le marché à partir d'un résultat de recherche⁷².

Par ailleurs, les flux de déclarations d'invention et de génération de courants d'affaires supposent, au-delà de l'effet initial de déstockage, la reconstitution de la force de recherche et la génération de résultats significatifs.

- *Les retours financiers sur la propriété intellectuelle (PI) sont moindres qu'anticipés*

Les SATT se sont construites principalement sur un modèle « *technology push* » consistant à prospecter les entreprises susceptibles d'être intéressées par les résultats déjà produits par la recherche publique. Or, l'analyse rapide des clients des SATT par grandes catégories d'entreprises montrent que l'essentiel des clients des SATT sont aujourd'hui des start-ups/TPE, qui en phase d'amorçage ne peuvent investir dans la PI ; des PME en second rang très peu solvables et à la marge les grands groupes – ce qui suggère d'ailleurs que ces derniers optent davantage pour l'investissement dans les start-ups pour innover.

- *La demande de marché n'est pas encore suffisamment prise en compte*

En complément de leur activité première de commercialisation des projets issus de laboratoires, les SATT sont également encouragées à prendre en compte les besoins des entreprises (approche « *market pull* ») pour faciliter le transfert de technologie. Si les activités de co-maturation représentent déjà plus de 30 % des projets maturés par an dans certaines SATT⁷³, la connaissance du tissu industriel local apparaît cependant encore insuffisante pour assurer la maximisation économique des projets de recherche.

- *Effets pervers liés à des comportements opportunistes des acteurs*

Certaines SATT ont pu privilégier une sélection trop large des projets pour disposer rapidement d'un nombre conséquent de projets en maturation.

⁷¹ Source : Pradhan A.S. (2017), *Examining the licensing efficiency of academic technology transfer : Are there better indicators ?*, Apio-iX.

⁷² À titre illustratif, P. Adnot indique, dans son rapport d'information au Sénat de 2017 sur les SATT, qu'une des plus belles réussites d'*Oxford University Innovation* a été enregistrée plus de 15 ans après l'aide financière apportée.

⁷³ Source : Adnot (2017, *op. cit.*)

De plus, dans la mesure où la PI est aujourd'hui largement à la charge des SATT et non des établissements, les accords de copropriété des droits de PI se sont multipliés, permettant ainsi aux établissements de maximiser leurs indicateurs de valorisation à un coût nul.

Enfin l'objectif d'équilibre financier s'avère non seulement illusoire mais contre-productif en obérant le développement des innovations de rupture, singulièrement pour les start-ups.

La recherche d'un équilibre financier rapide apparaît comme un objectif irréaliste à atteindre compte tenu notamment du coût des activités de maturation et des modalités de redistribution des revenus. En comparaison internationale, les revenus de licences restent très largement inférieurs aux montants consacrés à la recherche et à sa maturation. Suzanne Berger (*op. cit.*) rappelle ainsi que « même les plus grandes universités américaines tirent relativement peu de bénéfices de l'octroi des licences sur les résultats de leur recherche fondamentale ».

Une enquête réalisée auprès de 165 structures de transfert de technologie américaines (TTOs)⁷⁴ indique ainsi que ces activités sont déficitaires pour 50 % d'entre elles et que seules 16 % parviennent à s'autofinancer. Néanmoins, les pratiques diffèrent fortement entre TTOs et les structures de transfert françaises et laissent entrevoir des réalités complexes. Si les TTOs n'investissent pas dans les activités de maturation, alors que celles-ci représentent en moyenne 75 % des dépenses totales des SATT, ils récupèrent cependant une part beaucoup plus faible des recettes issues de leur activité. Ainsi, les TTOs ont des recettes 3,5 fois supérieures à leurs budgets, mais ne se voient octroyer qu'une très faible partie de leurs recettes brutes car ils en redistribuent la majeure partie à l'université et aux chercheurs. En comparaison, les SATT reçoivent rarement moins de 50 % (et souvent 100 % jusqu'à remboursement des frais de maturation) lorsqu'il s'agit d'un projet avec maturation, et généralement 20 % après remboursement des frais de PI lorsqu'il s'agit d'un investissement hors projet de maturation.

La distribution des recettes de licence entre les TTOs est par ailleurs très concentrée et très stable. Valdivia (2013)⁷⁵, indique ainsi qu'en 2012, en ligne avec des tendances de long-terme, le top 5 % des TTOs (8 universités) cumule 50 % des recettes totales de licences des universités et le top 10 % (16 universités) près des trois-quarts de ces recettes. Sur 10 ans, seules 37 universités ont rejoint au moins une année le top 20 en termes de recettes de licences.

Cet objectif de rentabilité économique apparaît par ailleurs contre-productif car il conduit à détourner les SATT de leur objectif premier de transfert de technologies matures et valorisables. En effet, faute de débouchés vers les grands groupes, peu clients des SATT, et les PME, peu solvables, le modèle « *technology push* » initial s'oriente de plus en plus vers à la création de start-ups *deep tech*. On assiste ainsi tendanciellement au passage d'une activité de transfert peu rentable à une activité d'investissement dans les start-up *via* des prises de participation avec des espoirs de valorisation à terme.

⁷⁴ Abrams I. G. Leung et A.J. Stevens (2009), "How are US technology transfer offices tasked and motivated – It is all about the money ?", *Research Management Review*, 17(1), pp. 1-34.

⁷⁵ Valdivia W.D. (2013), "University start-ups : Critical for improving technology transfer", *Center for Technology Innovation at Brookings*, November.

Or, ce modèle économique est loin d'être viable et, comme le souligne F. Jamet (2019⁷⁶), il induit de nombreuses dérives dans la gestion par les SATT de transfert d'actifs aux start-up :

- une prise de participation publique trop élevée au capital de la start-up⁷⁷ ;
- une approche en termes de remboursement des dépenses et non de valeur de la PI transférée ;
- la présence d'une « bulle de valorisation » liée à l'accumulation de créances ;
- un lancement trop rapide des startups, etc.

Plus généralement, l'objectif d'équilibre financier fixé aux SATT favorise des « comportements » inadaptés au développement des écosystèmes :

- une préférence pour la liquidité et le court-terme alors que les projets à l'origine d'innovations de rupture sont marqués par des cycles très longs et très incertains ;
- un durcissement des négociations avec les acteurs économiques pour maximiser l'investissement en maturation qui renforce la méfiance à l'égard du dispositif ;
- des négociations complexes sur le niveau de redistribution aux chercheurs et aux universités.

⁷⁶ Jamet F (2019), *Le transfert de technologie aux start-ups*, Rapport remis à la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, juin.

⁷⁷ Pour la majorité des SATT, la prise de part prend la forme d'une conversion de créance générée par la facturation d'un montant forfaitaire à la signature du contrat de licence (*up-front*) et/ou de montants forfaitaires au franchissement de jalons par la start-up. Seules quelques SATT (dont notamment Linksum) utilisent la prise de « part de fondateur » forfaitaire qui consiste à demander aux fondateurs de la start-up une part de capital dès la constitution de la société et avant l'arrivée des investisseurs.

2 La gestion de la propriété intellectuelle par les établissements publics retarde l'innovation

2.1 La copropriété publique est largement répandue en France

En 2017, près du quart des brevets publiés en France et issus de la recherche publique ont comme co-titulaires au moins un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (université / école) et un organisme de recherche (EPIC / EPST).

Tableau 1 : Caractéristiques des brevets publiés en France en 2016 et 2017

	2016	2017
Total des brevets publiés (INPI)	15 136	14 722
Brevets publiés issus de la recherche publique* (universités, EPIC, EPST, écoles, d'ingénieurs institut national, CHU....)	1 532	1 567
<i>Dont brevets avec comme co-titulaires au moins un EPSCP (université / école) et un organisme de recherche (EPIC/EPST)</i>	349	378
<i>Dont brevets en copropriété entre recherche publique et entité privée</i>	375	446

* Les données pour l'INSERM sont sous-évaluées car cet organisme privilégie les dépôts de brevets à l'Office Européen des brevets.

Source : Base brevets de l'INPI.

Ce poids élevé de la copropriété publique reflète notamment la montée en puissance des financements sur appels à projets (émanant notamment de l'ANR, de plusieurs programmes du PIA et du programme européen H2020) qui incluent le plus souvent une dimension collaborative entre différentes entités publiques, parfois en lien avec les entreprises.

Il s'explique surtout par la structuration particulière de la recherche publique française autour de la constitution d'unités mixtes de recherche (UMR)⁷⁸, structures administratives qui reposent sur la mise en commun par différents établissements d'enseignement supérieur et de recherche de moyens humains et matériels fondée sur une stratégie et un projet scientifique communs. La copropriété publique découle alors du fait que : (i) les inventions issues de ces unités mixtes impliquent fréquemment des chercheurs rattachés à différents employeurs⁷⁹ ; (ii) les établissements non-employeurs des inventeurs mais ayant été mis financièrement à contribution souhaitent généralement bénéficier des fruits des résultats sortant des UMR.

Cette revendication d'établissements non-employeurs des inventeurs mais ayant pu être matériellement mis à contribution découle directement d'une conception erronée de la valorisation de la recherche publique où les licences de brevets sont vues comme une source de revenus élevés alors que ces revenus sont rares et aléatoires (*cf. supra*). Des objectifs en termes de constitution et de valorisation des portefeuilles de brevets ont ainsi été fixés aux organismes de recherche les incitant à développer une politique patrimoniale de la propriété intellectuelle. Plus généralement, dans un contexte budgétaire contraint, les établissements publics ont été fortement incités à renforcer leurs ressources propres, *via* le développement notamment de leurs activités de recherche contractuelle ou de transfert de

⁷⁸ 90 % des unités du CNRS sont ainsi communes avec des universités. Les UMR sont régies par de simples conventions et n'ont pas de personnalité morale.

⁷⁹ Lorsqu'une invention est réalisée par un salarié dans son cadre professionnel, le déposant légal de la demande de brevet liée à cette invention est son employeur, ce qui confère à ce dernier la propriété du brevet *i.e.* la possibilité de l'exploiter ou de le faire exploiter par un tiers, en contractant avec lui une licence.

technologie. Enfin, le nombre de brevets est un indicateur clé dans les classements internationaux et est à ce titre déterminant pour les établissements publics pour attirer les meilleurs chercheurs et nouer des relations contractuelles avec les industriels.

Or, la politique patrimoniale de la propriété intellectuelle des établissements publics apparaît problématique à deux titres principaux : d'une part, elle conduit à privilégier le nombre de brevets déposés au détriment de leur qualité ; d'autre part elle conduit à retarder l'innovation.

2.2 En dépit de la mise en place d'un mandataire unique, la copropriété publique reste source de complexité

Ces situations de copropriété dans la recherche publique peuvent être pénalisantes à la fois pour les établissements eux-mêmes et pour les entreprises susceptibles d'exploiter les résultats de leurs travaux. Elles engendrent en effet des délais de décision et des coûts de gestion excessifs :

- d'une part pour assurer la protection des résultats de recherches, en particulier lorsqu'il s'agit d'une protection par brevet ;
- d'autre part pour valoriser ces résultats, en assurer le transfert aux entreprises et négocier les contrats de licence de la propriété intellectuelle.

Un point de blocage important réside dans les aspects financiers de la négociation des accords de copropriété, notamment les frais d'entretien des actifs de propriété intellectuelle et le partage des revenus.

Pour les entreprises partenaires, la complexité et la longueur de ces négociations est particulièrement pénalisante car elle conduit à retarder les innovations liées au transfert des résultats de la recherche publique, voire à empêcher ce transfert lorsque les délais de signature atteignent fréquemment 18 mois⁸⁰.

Pour résoudre les problèmes posés par la copropriété publique, plusieurs mesures législatives et réglementaires ont été apportées :

- le décret n° 2009-645 du 9 juin 2009 a permis d'instituer le principe d'un mandataire unique (MU) pour la gestion entre personnes publiques de la propriété industrielle des résultats issus de travaux de recherche réalisés par des fonctionnaires ou des agents publics ;
- la loi du 22 juillet 2013 (codifiée à l'article 533-1 du code de la recherche), le décret d'application n°2014-1518 du 16 décembre 2014 ainsi que l'arrêté et la circulaire publiés en juillet 2016 ont notamment permis de rendre obligatoire la désignation d'un MU pour toutes les unités de recherche, de préciser ses obligations, d'étendre ses pouvoirs (délégation de négociation et de signature des accords de transfert de technologie) et d'inciter les établissements publics à désigner le MU avant l'exploitation d'un résultat exploitable (invention ou autre).

La loi Pacte du 22 mai 2019 doit permettre de renforcer le cadre législatif et réglementaire relatif à la mise en place d'un MU pour la valorisation des résultats issus de la recherche publique, afin de permettre aux entreprises d'avoir un interlocuteur unique dans les meilleurs délais (le décret d'application est actuellement en cours de rédaction).

⁸⁰ Dans une note annexée au rapport Jamet (2019, *op.cit.*) et présentant les résultats d'une enquête réalisée auprès de 66 sociétés innovantes en santé et ayant bénéficié d'un accord de transfert de technologie de type licence provenant de la sphère académique française, *France Biotech* indique que les délais de signature d'un accord de licence sont de 17,5 mois en moyenne (18 mois en médiane) et constituent pour 72 % des sociétés une difficulté majeure.

Le projet de décret d'application⁸¹ a ainsi pour objet de :

- rendre obligatoire une désignation du MU plus rapide (en un mois maximum) dans toute situation donnant lieu à l'obtention d'un résultat exploitable en copropriété entre établissements publics ayant une mission de recherche ;
- de systématiser la désignation du MU au sein des unités ou équipes de recherche ;
- de renforcer d'autres missions pour le MU : protection, négociation de la cession dans les modalités choisies par les copropriétaires, gestion du pré-contentieux ;
- de garantir l'efficacité des missions du MU en demandant aux copropriétaires à transmettre à celui-ci les modalités de gestion de la copropriété.

Ces évolutions devraient permettre d'accélérer significativement les délais d'instruction des dossiers de négociation sur la propriété intellectuelle. Elles ne résolvent cependant pas la question de l'articulation de la gestion de la PI issue des contrats de recherche partenariale avec celle de la PI ayant fait l'objet d'une licence antérieure. Elles ne permettront pas non plus de régler la question de l'articulation des missions des différentes entités impliquées dans la valorisation de la recherche publique, notamment entre le niveau local et le niveau national.

Ces deux points devraient en revanche pouvoir être réglés par la mise en place des Pôles Universitaires d'Innovation qui auront notamment pour mission de : (i) définir et mettre en œuvre une stratégie de site concernant la PI et son exploitation et (ii) d'être le mandataire unique aux pouvoirs élargis à la négociation et à la gestion de des contrats de PI à l'échelle du site.

⁸¹ Le Cneser a émis un avis favorable à ce projet de décret "relatif à la copropriété des résultats de recherche, au mode de désignation et aux missions du mandataire unique prévu dans le code de la recherche", le 8 juillet 2019.

ANNEXE V

Les incitations et les mesures en faveur des ressources humaines pour la recherche partenariale et l'innovation

SOMMAIRE

1	Les incitations et mesures à destination des personnels en poste dans le secteur public	126
1.1	<i>La reconnaissance au cours de la carrière.....</i>	<i>126</i>
1.2	<i>L'intéressement et l'utilisation des recettes partenariales</i>	<i>127</i>
1.3	<i>Les incitations.....</i>	<i>128</i>
2	Les flux de personnels entre le public et le privé	130
2.1	<i>Les docteurs à l'issue de leur thèse.....</i>	<i>130</i>
2.2	<i>Le post-doctorat en entreprise</i>	<i>131</i>
2.3	<i>Incitation à la mobilité des chercheurs académiques vers les entreprises : création des conventions industrielles de mobilité en entreprise des chercheurs .</i>	<i>132</i>
2.4	<i>Favoriser la mobilité entrante depuis l'industrie : multiplier les postes de directeur de recherche associé et de professeur associé.....</i>	<i>134</i>
2.5	<i>Améliorations à apporter au cadre légal existant pour la mobilité sortante.....</i>	<i>135</i>
2.6	<i>Améliorations à apporter au cadre existant pour la mobilité entrante.....</i>	<i>136</i>

Si la recherche partenariale réunit des laboratoires publics et des entreprises, ce sont les individus qui sont à la manœuvre à la fois pour permettre ces rapprochements et pour réaliser les travaux. De même c'est avant tout le chercheur qui va personnellement s'investir dans la création d'entreprise. La Charte européenne du chercheur⁸² adoptée par la plupart des établissements français stipule que « *tous les chercheurs devraient veiller, conformément à leurs dispositions contractuelles, à ce que les résultats de leurs travaux de recherche soient diffusés et exploités, en étant par exemple communiqués, transférés vers d'autres organismes de recherche ou, le cas échéant, commercialisés. Les chercheurs expérimentés, en particulier, devraient jouer un rôle pilote en assurant que la recherche porte ses fruits et que les résultats font l'objet d'une exploitation commerciale ou sont mis à la disposition du public (ou les deux à la fois) chaque fois que l'occasion se présente* ». Aussi devant la menace de pénurie de chercheurs, la recommandation est faite aux États-membres de rendre les métiers de la recherche plus attractifs en développant des dispositifs pour améliorer les perspectives de carrière pour les chercheurs et en promouvant la mobilité sous toutes ses formes.

Alors que les individus sont au centre des relations de recherche partenariale il existe peu de dispositifs les incitant à développer ces activités. On peut même regretter que parfois l'engagement en recherche partenariale ou les parcours mixtes public-privé constituent un frein à la carrière dans le secteur public. En outre, les laboratoires publics n'ont pas suffisamment conscience du fait que les débouchés de carrière dans le secteur privé contribuent à la fois à l'attractivité de la formation doctorale et au développement des relations intersectorielles.

1 Les incitations et mesures à destination des personnels en poste dans le secteur public

1.1 La reconnaissance au cours de la carrière

Alors que les textes permettent la prise en considération des activités de valorisation et de transfert à la fois au niveau individuel et collectif, plusieurs freins sont identifiés pour leur reconnaissance.

Premièrement, les jurys qui examinent l'activité et les promotions des chercheurs et des enseignants chercheurs, quand ils se saisissent de ces questions, n'ont souvent pas identifié en amont les indicateurs et repères pour apprécier ces activités. Par ailleurs, dans ces jurys composés de pairs, il peut arriver qu'aucun ne dispose des compétences nécessaires pour juger des activités de recherche partenariale ou de la pertinence des mobilités effectuées dans le secteur privé. Il convient de noter que, par le passé, des industriels ont siégé au comité national de la recherche scientifique et que leurs apports étaient jugés enrichissants par des chercheurs interrogés par la mission.

La mission tient à souligner que les différentes modalités d'engagement des chercheurs du public dans la recherche partenariale⁸³ ne sauraient être hiérarchisées et doivent être

⁸² Recommandation de la Commission européenne du 11 mars 2005 concernant la charte européenne du chercheur et un code de conduite pour le recrutement des chercheurs.

⁸³ La recherche partenariale embrasse toutes les formes de relations entre la recherche publique, les entreprises, et récemment aussi les parties prenantes de la société civile, collectivités, ONG, etc.

reconnues au même niveau car c'est bien les apports du chercheur dans chacun de ces contextes qui doit être jugé. En effet, se sont généralement les caractéristiques du projet et la capacité d'absorption du partenaire qui déterminent les modalités de la recherche partenariale. Ainsi, une entreprise qui dispose d'équipes de recherche dans le même domaine que le laboratoire public sera plus encline à s'engager dans la recherche collaborative où les objectifs sont définis et conduits en commun. En l'absence de compétences internes, les PME, mais aussi les entreprises de plus grande taille quand cela sort de leur cœur de métier, feront appel à de la recherche contractuelle où l'entreprise confie la totalité de la recherche au laboratoire public. La consultance est une autre forme de transfert ou recherche partenariale où une expertise ponctuelle est demandée aux chercheurs.

Un deuxième obstacle réside dans la comparaison, au sein d'un même jury, des résultats issus de recherches plus appliquées et de résultats de la recherche fondamentale. Une appréciation fondée uniquement sur la qualité scientifique où l'universalité d'un résultat fondamental l'emportera toujours sur la spécificité d'un résultat appliqué. Or, la prise en compte à un niveau comparable des critères de diffusion et d'exploitation des résultats et d'engagement vis-à-vis de la société (qui figurent dans la charte européenne du chercheur) serait à même d'introduire un meilleur équilibre dans les appréciations. Une des méthodes pour s'assurer de la prise en compte de l'investissement en innovation est de prévoir dans le rapport d'évaluation une section dédiée aux activités de valorisation à renseigner obligatoirement par les évaluateurs.

Propositions :

- Former à l'innovation les jurys amenés à se prononcer sur les carrières des chercheurs ;
- Nommer systématiquement des industriels et des chercheurs investis dans des activités de recherche partenariale et d'innovation dans les comités d'évaluation des chercheurs ;
- Lors des évaluations, assurer une prise en considération réelle de l'engagement en recherche partenariale et innovation en intégrant une rubrique obligatoire dans le rapport des évaluateurs.

1.2 L'intéressement et l'utilisation des recettes partenariales

Le décret n°2010-619 du 7 juin 2010 donne la possibilité de faire bénéficier les personnels « *d'un intéressement à la préparation, à la réalisation et à la gestion d'opérations de recherches, d'études, d'analyses, d'essais, d'expertise effectuées aux termes de contrats et de conventions passés par eux ou en contrepartie de dons et legs qu'ils reçoivent* ». Plusieurs motifs sont avancés par les établissements pour expliquer le faible recours à cette possibilité.

- Les services des universités semblent ignorer les dispositions permettant de mettre en place un intéressement des chercheurs pendant la réalisation des prestations de recherche.

Le décret prévoit que l'intéressement ne peut être mis en œuvre qu'après l'achèvement de l'opération. Cependant, la décomposition d'un contrat en tranches qui seront chacune considérées comme des opérations est possible et permet la réalisation de versements annuels comme cela est précisé dans la circulaire n° 2011-0011 du 9-6-2011. Le coût des rétributions versées aux bénéficiaires est alors imputé sur les ressources de l'établissement provenant de chacun des contrats.

- La complexité de la procédure d'intéressement (*cf.* encadré 1) qui nécessite de mettre en place une comptabilité analytique et de connaître le montant pouvant être affecté à l'intéressement, lequel ne sera connu qu'en fin de contrat.
- La complexité similaire du cadre légal concernant le reversement d'une partie des recettes partenariales aux composantes pour couvrir des frais liés aux remplacements des enseignants-chercheurs impliqués dans la recherche partenariale.

Une analyse sur le terrain des difficultés dans la mise en œuvre de ces mesures devrait être réalisée sur un nombre significatif d'établissements (universités, grandes écoles, organismes de recherche de type EPST). À l'issue de cette analyse il pourra être décidé, soit de maintenir les textes qui régissent l'intéressement et l'utilisation des recettes de la recherche partenariale et d'éditer un guide des bonnes pratiques sur le sujet, soit de modifier ces textes pour en faciliter la mise en œuvre.

Encadré 1 – La procédure d'intéressement des chercheurs aux contrats de recherche partenariale

La mise en place d'un dispositif requiert que :

- le conseil d'administration de l'établissement définit des critères d'attribution ;
- le président ou directeur de l'établissement présente un rapport annuel au conseil d'administration précisant, par opération, le montant des sommes distribuées et le nombre des bénéficiaires ;
- le montant d'intéressement total soit limité à 50 % du montant disponible, lequel est égal à la différence entre le total des ressources acquises à l'établissement et le total des charges nécessaires à la réalisation de l'opération ;
- une « comptabilité d'analyse des coûts pour chaque contrat » (circulaire de 2011) soit établie afin d'assurer une meilleure transparence de la procédure. La circulaire de 2011 ajoute que cette transparence doit également être garantie au stade du versement de l'intéressement.

Proposition :

Mener une analyse sur le terrain pour identifier les éventuels obstacles à la mise en application des textes qui encadrent l'intéressement et l'utilisation des recettes de la recherche partenariale et éventuellement décider de leur simplification.

1.3 Les incitations

Si la reconnaissance des activités de recherche partenariale et d'innovation dans le parcours de carrière de l'enseignant chercheur et du chercheur est nécessaire, elle n'est pas suffisante pour les inciter à s'engager dans ce type d'activités.

Une véritable politique incitative ne saurait se satisfaire d'une inclusion des critères d'innovation dans les dispositifs existants. Sur le plan théorique cette possibilité existe déjà puisque les conseils d'administration des universités peuvent fixer les critères de choix des bénéficiaires de la prime d'encadrement doctoral et de recherche (PEDR). Dans les faits, la PEDR est cependant peu utilisée pour valoriser les investissements dans les activités de recherche partenariale et d'innovation. Par ailleurs, une telle démarche mettrait en compétition excellence scientifique et excellence en innovation alors qu'il s'agit bien de reconnaître les deux. Enfin la mise en valeur et la visibilité de la politique de recherche partenariale et de transfert des établissements concernés ne s'en trouverait pas accrue. Pour ces raisons, la mission considère qu'il est nécessaire que les outils ou budgets visant à promouvoir l'innovation soient distincts de ceux qui récompensent l'excellence scientifique. À

cet effet elle propose de créer une prime de recherche partenariale et d'innovation (PRPI) qui pourra être accordée par les établissements aux personnels dont l'activité d'innovation est jugée d'un niveau élevé au regard notamment de la production d'innovation, du transfert de leurs travaux et de l'investissement dans des activités partenariales. Elle serait attribuée d'office aux personnels lauréats d'une distinction d'innovation de niveau international ou national conférée par un organisme de recherche dont la liste serait fixée par arrêté du ministre chargé de la recherche. Le montant de la prime pourra être ajusté individuellement pour tenir compte des revenus des mêmes activités. Le bénéficiaire s'engagerait à dispenser des cours ou faire des interventions mettant en avant ces modalités et contenus de recherche dans des formations de niveau master et doctorat.

Proposition :

Créer une prime de recherche partenariale et d'innovation (PRPI) ainsi qu'un indicateur pour suivre leur attribution par les établissements.

Les incitations à développer des activités de recherche partenariale et d'innovation passent également par la mise en place d'une voie d'excellence dédiée. La création en 1991 de l'institut universitaire de France (IUF) a conduit à mettre en valeur les enseignants-chercheurs sur la base de l'excellence scientifique. La nomination à l'IUF est devenue une reconnaissance forte, parfaitement identifiée, à la fois pour le chercheur mais aussi pour son établissement, dont le nombre de lauréats IUF est un indicateur de qualité.

L'IUF a pour mission de favoriser le développement de la recherche de haut niveau dans les universités et de renforcer l'interdisciplinarité, en poursuivant trois objectifs :

- encourager les établissements et les enseignants-chercheurs à l'excellence en matière de recherche, avec les conséquences positives que l'on peut en attendre sur l'enseignement, la formation des jeunes chercheurs et plus généralement la diffusion des savoirs ;
- contribuer à la féminisation du secteur de la recherche ;
- contribuer à une répartition équilibrée de la recherche universitaire dans le pays, et donc à une politique de maillage scientifique du territoire.

Chaque année, l'IUF accueille une nouvelle promotion de 110 lauréats, juniors et seniors, sélectionnés par un jury international. Il soutient l'excellence des femmes et des hommes tout en leur permettant de continuer à exercer dans leur propre écosystème universitaire. Il contribue ainsi à la conciliation de l'excellence scientifique et de l'offre de formation au plus grand nombre. Ainsi, les lauréats restent présents près des étudiants que les membres juniors ou seniors continuent de former et auprès des équipes et laboratoire de recherche qu'ils pilotent. C'est leur créativité, leur rigueur scientifique et leur prise de risque pluridisciplinaire qui sont distinguées. Il est souhaitable que dans l'avenir les apports au potentiel de recherche pour l'innovation dans le pays et à la compétition industrielle internationale soient également récompensés.

La création d'une voie innovation au sein de l'IUF permettrait de récompenser et de mettre en lumière les enseignants-chercheurs investis dans la création d'entreprise ou qui développent des recherches en partenariat avec une ou plusieurs entreprises, voire ceux qui sont investis dans des nouvelles formes de recherche participatives à intérêt sociétal. Pour cela un sous-jury spécifique comprenant des industriels et consacré à l'innovation serait mis en place. Celui-ci serait en charge de la définition fine des critères de sélection. De manière comparable à ce qui a été défini pour les autres sous-jurys les nouveaux statuts de l'IUF

devront préciser qu'un minimum de 20 postes junior et autant de postes senior seront accordés.

Les conditions de délégation de service, l'octroi de primes et de crédits de recherche, ainsi que la distinction entre junior et senior, devront être calqués sur ceux de l'IUF. Selon leur projet, les lauréats devront s'engager à accompagner l'entrepreneuriat, à avoir un volant de recherche partenariale, à piloter un laboratoire commun, à développer un projet de recherche participative, etc.

Proposition :

Créer une filière innovation au sein de l'institut universitaire de France avec un flux annuel de 20 lauréats juniors et 20 lauréats séniors.

2 Les flux de personnels entre le public et le privé

La mobilité des personnels de recherche est le meilleur vecteur de transfert et de partage de connaissance. Les jeunes docteurs qui après leur thèse rejoignent les départements de recherche des entreprises y introduisent les savoirs acquis au cours de leur formation. Ils contribuent également à la création de liens entre le secteur public et privé. La création de liens plus durables et le retour de nouvelles connaissances vers le laboratoire sera cependant assuré plus efficacement par la mobilité de personnels permanents.

2.1 Les docteurs à l'issue de leur thèse

Alors qu'on observe un accroissement lent mais continu du nombre de docteurs qui, au moment de leur thèse, souhaitent poursuivre leur carrière de recherche en entreprise (de 15 % en 2007 à 23 % en 2013 d'après les enquêtes réalisées par le Céreq⁸⁴), seulement 16 % d'entre eux exercent effectivement dans la R&D privée trois ans après l'obtention du doctorat d'après l'enquête IPDoc 2017 réalisée sur un périmètre proche⁸⁵. Ce taux d'emploi dans la R&D privée varie par ailleurs fortement selon les discipline : 27 % pour les sciences et leurs interactions, contre 12 % pour les sciences du vivant et environ 4 % pour les sciences humaines et sociales.

Aujourd'hui, les écoles doctorales ne sont pas tenues d'exposer les doctorants au monde socio-économique, ni de leur dispenser des formations permettant d'acquérir les compétences et codes facilitant l'insertion professionnelle à l'extérieur du cadre académique. Les équipes qui accueillent les doctorants et même les écoles doctorales n'offrent pas spontanément un accompagnement pour une orientation professionnelle dont devrait bénéficier chacun d'entre comme le stipule la charte européenne du chercheur⁸⁶. Pourtant,

⁸⁴ Génération 2007, 2010 et 2013 : enquêtes à trois ans Céreq.

⁸⁵ L'enquête du Céreq ne couvre pas la santé.

Source : Joannier C. et S. Roux (2018), « Des conditions d'insertion et d'emploi des docteurs toujours satisfaisantes mais contrastées selon les disciplines », *Note d'Information du SIES*, MESRI, juin.

⁸⁶ « ...devrait inclure la disponibilité des mentors qui interviennent pour fournir un appui et une orientation en faveur du développement personnel et professionnel des chercheurs, permettant ainsi de les motiver et contribuant à réduire toute insécurité quant à leur avenir professionnel ».

l'arrêté du 25 mai 2016 prévoit que les écoles doctorales⁸⁷ « définissent et mettent en œuvre des dispositifs d'appui à la poursuite du parcours professionnel après l'obtention du doctorat dans les secteurs public et privé et organisent en lien avec les services des établissements concernés le suivi des parcours professionnels des docteurs formés ». Si cette disposition existait déjà dans l'arrêté de 2006, le volet d'appui à la poursuite du parcours professionnel dans le secteur privé est à ce stade trop peu développé et mériterait une attention particulière et des moyens dédiés pour développer les liens avec l'environnement socio-économique.

Le même arrêté prévoit que les écoles doctorales réalisent des enquêtes régulières auprès des étudiants pour évaluer les cursus et formations qu'elles proposent. Elles n'ont cependant pas d'obligation d'enquêter sur le devenir professionnel des docteurs.

Afin d'augmenter le flux de docteurs qui rejoignent le secteur privé dans des fonctions liées à la recherche il est important de développer la connaissance de ce secteur par l'ensemble des doctorants cours de la formation doctorale. Une démarche proactive des écoles doctorales pour tisser des liens avec le secteur privé est nécessaire. Cela passe par le développement au cours de la formation, de stages immersifs (dont la durée ne saurait compromettre le bon déroulement de la thèse) et par l'accroissement des interactions de l'école doctorale avec le secteur privé régional et national.

Propositions :

- Rendre obligatoire la participation de tous les doctorants à des formations abordant les spécificités de la recherche privée dans le domaine de l'école doctorale et favoriser l'intervention de chercheurs du secteur privé à cet effet.
- Rendre obligatoire une exposition de l'ensemble des doctorants à la recherche privée ou partenariale sous forme de stages courts, de collaborations de recherche et de réalisation de diagnostics scientifiques.
- Récompenser les écoles doctorales en fonction du niveau d'insertion professionnelle des diplômés dans le secteur privé sur des postes liés à la recherche et l'innovation par le versement *ex-post* d'une subvention forfaitaire à hauteur de 5 000 euros par doctorant. Cette mesure pourra être transitoire sur une durée de dix ans.
- Rendre obligatoire pour les écoles doctorales la réalisation d'enquêtes sur le devenir professionnel des docteurs et leur publication en place visible sur leur site web. Les inciter à ajuster l'offre de formation et les financements pour les thèses à une insertion professionnelle stable et de bon niveau des docteurs dans le secteur public et privé.

2.2 Le post-doctorat en entreprise

L'emploi des chercheurs post-doctorants est un des moteurs pour générer des idées disruptives au sein des entreprises de toutes tailles. Leur accueil crée des passerelles et favorise la flexibilité entre les secteurs publics et privé.

Les bénéfices du post-doctorat en entreprise sont mutuels : les chercheurs post-doctorants acquièrent des expertises et compétences nouvelles favorisant la construction d'une carrière

⁸⁷ Ces actions peuvent être conduites au sein des collèges doctoraux.

de haut niveau, alors que l'entreprise bénéficie de l'aspect très innovant de la recherche menée par le chercheur post-doctorant.

- Bénéfices pour le chercheur post-doctorant :
 - compréhension des étapes permettant d'amener un projet à maturité, en tenant compte notamment des contraintes réglementaires ou liées au développement des applications ;
 - amélioration de ses compétences, plus en phase avec les besoins des industriels ;
 - nouvelles opportunités de carrière : intégrer une entreprise ensuite ou bien choisir de créer une start-up grâce à ses compétences plus adaptées, aller dans des métiers de l'innovation, et/ou revenir dans le secteur public avec une bonne connaissance du privé.
- Bénéfices pour l'entreprise :
 - amélioration de la compétitivité grâce à la présence de personnels de haut niveau sur la durée d'un projet de recherche ;
 - participation à des projets de recherche collaborative internationaux, par exemple du programme cadre de recherche et d'innovation européen.

Actuellement le statut du post-doctorant n'est pas reconnu dans le droit français et les durées des contrats de travail dans le privé sont ceux d'un contrat à durée déterminée limité à 18 mois. Le CDI de chantier permet une meilleure prise en compte de la durée d'un projet de recherche, mais celui-ci est réservé à certaines branches d'activité, ayant négocié et conclu une convention ou un accord collectif étendu sur les conditions et les modalités de mise en œuvre de ce type de contrat. Ce type d'accord est long à mettre en place et dépasse très largement le champ de la recherche.

L'absence de définition stricte du post-doctorat comme période de formation complémentaire bénéficiant d'un accompagnement dédié conduit à des situations confuses où ce terme est appliqué à tout chercheur ne disposant pas de poste permanent indépendamment de la durée de son expérience après l'obtention du doctorat. Une limitation de l'accès au statut à 6 ans après l'obtention du doctorat paraît raisonnable.

La reconnaissance du post-doctorat dans le droit du travail et la possibilité de recourir aux contrats de chantier pour celui-ci indépendamment de la branche d'activité des entreprises constituerait une avancée considérable pour les entreprises et permettrait également de circonscrire ce statut au bénéfice des docteurs.

Proposition :

Reconnaitre spécifiquement le post-doctorat dans le droit du travail et le restreindre à un maximum de six ans d'expérience après l'obtention du doctorat. Assortir ce statut d'obligations de l'employeur en termes de formation et développement professionnel.

2.3 Incitation à la mobilité des chercheurs académiques vers les entreprises : création des conventions industrielles de mobilité en entreprise des chercheurs

La mise en place d'un dispositif incitatif à la mobilité des chercheurs académiques vers les entreprises apparaît bénéfique à de nombreux titres :

- il favorise l'émergence d'une activité de R&D au sein des TPE et PME (sans exclure les grands groupes) en facilitant l'accueil d'un chercheur confirmé capable d'impulser ou de soutenir une activité R&D ;
- il permet à l'enseignant-chercheur/chercheur de développer une double expérience professionnelle (académique/industrielle), qu'il pourra valoriser dans ses enseignements comme dans ses recherches ;
- il peut être le point de départ d'une relation durable entre l'entreprise et le laboratoire de recherche, *via* notamment l'encadrement de stagiaires et de doctorants et le développement de projets collaboratifs de R&D ;
- il permet de généraliser la présence des docteurs dans l'entreprise, ce qui constitue le meilleur facteur d'acculturation à la recherche.

Ce dispositif, la convention industrielle de mobilité en entreprise des chercheurs (CIMEC) devra devenir l'instrument d'incitation à la mobilité des chercheurs et enseignants-chercheurs pour travailler à partiel ou à temps plein en entreprise dans le cadre d'un partenariat avec le laboratoire. Il comportera une subvention incitative versée à l'entreprise, un bonus de rémunération versé par l'entreprise au chercheur, le remboursement du salaire et des charges afférentes ainsi que l'éligibilité de ces dépenses au crédit impôt recherche après soustraction de la subvention.

Cette convention s'appuiera sur le cadre légal de la délégation pour exercer des activités de R&D qui existe déjà⁸⁸. Elle devra s'inscrire dans le cadre d'un contrat de collaboration entre le laboratoire et l'entreprise d'accueil qui précisera :

⁸⁸ Article 14 du Décret n°84-431 du 6 juin 1984 fixant les dispositions statutaires communes applicables aux enseignants-chercheurs et portant statut particulier du corps des professeurs des universités et du corps des maîtres de conférences modifié par Décret n°2017-854 du 9 mai 2017 - art. 5.

La délégation peut être prononcée pour une durée maximale de cinq ans, renouvelable. Toutefois, pour l'application des articles L. 531-1 à L. 531-7 du code de la recherche, elle peut être prononcée pour une durée de deux ans renouvelable deux fois. Elle est subordonnée à la conclusion entre l'établissement d'origine et l'institution, l'établissement, l'entreprise ou l'organisme d'accueil, d'une convention qui en fixe l'objet et en détermine les modalités.

Ces modalités peuvent être les suivantes :

- 1°) L'enseignant chercheur délégué continue à assurer dans son établissement d'origine le service d'enseignement exigé par son statut ;
- 2°) L'enseignant chercheur délégué est remplacé par un ou plusieurs enseignants ou chercheurs qui assurent l'ensemble des services d'enseignement et de recherche du bénéficiaire ;
- 3°) Une contribution permettant d'assurer le service d'enseignement de l'intéressé est versée au profit de l'établissement d'origine ;
- 4°) Une contribution au moins équivalente à l'ensemble de la rémunération de l'intéressé et des charges sociales qui y sont afférentes est versée au profit de l'établissement d'origine.

La convention peut prévoir l'utilisation successive de plusieurs des modalités ci-dessus énumérées au cours d'une même période de délégation.

Dans le cas d'une délégation auprès d'une entreprise ou d'un organisme privé, le recours à la modalité prévue au 4° ci-dessus est obligatoire au-delà des six premiers mois. Toutefois, lorsque cette délégation est prononcée sur le fondement des articles L. 531-1 à L. 531-7 du code de la recherche, cette contribution est obligatoire au-delà d'un an, sauf si le conseil d'administration de l'établissement d'origine décide d'en dispenser totalement ou partiellement l'entreprise après l'expiration de ce délai.

- les conditions de l'exercice des activités de R&D en entreprise ;
- les clauses de propriété intellectuelle et de partage des résultats de la R&D ;
- l'avantage financier versé par l'entreprise à l'enseignant-chercheur / chercheur.

Conformément à la réglementation, en fonction de la durée de la délégation et de l'accord de partenariat, l'entreprise d'accueil versera à l'employeur du chercheur ou enseignant-chercheur une contribution au moins équivalente à l'ensemble de la rémunération de l'intéressé et des charges sociales qui y sont afférentes.

En contrepartie, l'ensemble des dépenses afférentes à l'accueil de l'enseignant-chercheur/chercheur en entreprise devront être éligibles au CIR. Une subvention forfaitaire sera également versée à l'entreprise.

Le reversement au laboratoire ou à la composante des montants perçus devra être prévu au moins à la hauteur des besoins de remplacement, en particulier pour couvrir les décharges de service d'enseignement le cas échéant.

Il sera utile de permettre l'application du dispositif à la fois au personnel statutaire et contractuel.

Proposition :

Créer une convention industrielle de mobilité en entreprise des chercheurs (CIMEC) avec une montée en puissance progressive pour atteindre un flux annuel de 500 personnels concernés après 10 ans de fonctionnement. La subvention versée à l'entreprise pourrait s'élever à 14 000 euros annuels.

2.4 Favoriser la mobilité entrante depuis l'industrie : multiplier les postes de directeur de recherche associé et de professeur associé

Au-delà de la collaboration scientifique pour lesquelles les interactions sont limitées aux personnes travaillant sur le sujet de recherche concerné, l'accueil, même à temps très partiel, d'un chercheur exerçant en entreprise dans un laboratoire public permet de multiplier les interactions. Comme pour les professeurs invités venant de l'étranger, le regard extérieur porté sur les recherches et les discussions que cela peut entraîner enrichissent la vie scientifique du laboratoire. La présence d'un chercheur expérimenté du secteur privé constitue une ouverture pour tous les membres du laboratoire, peut amener à développer de nouveaux champs de recherche et de collaborations mais aussi une autre façon de travailler. Enfin, elle constitue une exposition à l'industrie particulièrement précieuse pour les doctorants et post-doctorants.

Le cadre légal existe pour les professeurs associés⁸⁹ ainsi que pour les directeurs de recherche associés des EPST. Il s'agit d'accroître ces pratiques en créant un indicateur faisant l'objet du dialogue de gestion et du suivi du contrat d'objectifs.

Les enseignants-chercheurs délégués demeurent soumis à l'obligation d'établir le rapport d'activité prévu à l'article 7-1.

Ils ne peuvent pas accomplir d'enseignements complémentaires, sauf en cas de recours à la modalité prévue au 1°.

⁸⁹ Décret n°85-733 du 17 juillet 1985 relatif aux maîtres de conférences et professeurs des universités associés ou invités.

Proposition :

Multiplier les postes de directeur de recherche associé et de professeur associé et en faire des indicateurs contractuels des établissements et organismes.

2.5 Améliorations à apporter au cadre légal existant pour la mobilité sortante

Les statuts des chercheurs et des enseignants-chercheurs comportent des mesures de valorisation des périodes passées dans le privé qui doivent être améliorées.

Les enseignants-chercheurs obéissent dans leur quasi-totalité aux règles posées par le décret n°84-431 du 6 juin 1984 fixant les dispositions statutaires communes applicables aux enseignants chercheurs. Les chercheurs eux sont régis par le décret n° 83-1260 du 30 décembre 1983 fixant les dispositions statutaires communes aux corps de fonctionnaires des établissements publics scientifiques et technologiques (et en bien moindre mesure par des statuts d'établissements).

La valorisation des passages dans le privé est traitée dans les articles 39 et 55 du décret du 6 juin 1984 qui prévoient la possibilité pour les maîtres de conférences et les professeurs d'université de demander une bonification d'ancienneté d'un an pour avancement d'échelon en cas de mobilité dans un « organisme d'enseignement supérieur ou de recherche d'un État membre de l'Union européenne ou d'un État partie à l'accord sur l'Espace économique européen autre que la France », mais la mobilité dans une entreprise privée n'est pas prévue dans le texte.

En revanche pour les chercheurs (chargés de recherche et directeurs de recherche), l'article 11 du décret du 30 décembre 1983 prévoit explicitement une bonification d'ancienneté pour la mobilité en entreprise.

Propositions :

- Afin de favoriser des parcours de carrière diversifiés public-privé, il est proposé que la bonification d'ancienneté prévue aux articles 39 et 55 du décret du 6 juin 1984 puisse être accordée en cas de mobilité en entreprise des maîtres de conférence et des professeurs d'université respectivement.
- Afin de valoriser la mobilité dans la carrière, il pourrait être également utile de modifier le décret de 1983 afin d'introduire à l'article 32, pour l'avancement de grade des chargés de recherche, une disposition symétrique de celle prévue pour les directeurs de recherche à l'article 53 qui dispose que pour leur avancement : *« Il est tenu spécialement compte de la mobilité accomplie par le chercheur. Sont notamment pris(es) en considération (...) les fonctions exercées auprès d'une administration de l'État, d'une collectivité territoriale ou d'une entreprise publique ou privée. »*
- Pour réduire l'impact de la "double position à temps partiel" sur le calcul de la retraite, il serait opportun de modifier l'article L 422-1 du code de la recherche, afin de prévoir que *« Les services accomplis à temps complet ou à temps partiel comme chercheurs et ingénieurs, dans les établissements publics à caractère industriel ou commercial et les organismes privés, par les fonctionnaires qui appartiennent aux corps de chercheurs, sont pris en compte, pour l'appréciation des conditions*

d'ouverture des droits à pension au regard du code des pensions civiles et militaires de retraite, à concurrence de cinq ans. »

2.6 Améliorations à apporter au cadre existant pour la mobilité entrante

Lorsque le recrutement est fait sur un poste de fonctionnaire la reprise des services antérieurs accomplis dans le secteur privé est actuellement défavorable. Ils sont reconnus pour la moitié jusqu'à 12 ans et 2/3 au-delà⁹⁰. Des dispositions identiques sont prévues pour les personnels des EPST⁹¹. Afin de favoriser les mobilités entrantes provenant du secteur privé, il est proposé de reconnaître les services accomplis dans le secteur privé pour les 2/3 quelle que soit leur durée.

Proposition :

Reconnaître la totalité des services accomplis dans le secteur privé quelle que soit leur durée lors de l'intégration dans les EPST ou dans les établissements d'enseignement supérieur.

Pour créer un cadre plus favorable à des mobilités répétées, le recrutement dans des filières contractuelles stables et attractives devrait être privilégié. Le cadre contractuel doit permettre d'ajuster le niveau d'intégration au parcours antérieur et aux qualités reconnues de la recrue. Il est également important qu'il offre des perspectives d'avancement et de promotion permettant une projection de carrière attractive.

Proposition :

Créer un cadre de recrutement contractuel offrant des perspectives d'évolution de carrière.

⁹⁰ Article 12 du décret n° 2009-462 du 23 avril 2009 relatif aux règles de classement des personnes nommées dans les corps d'enseignants-chercheurs.

⁹¹ 6^{ème} alinéa de l'article 27 du décret du 30 décembre 1983 fixant les dispositions statutaires communes aux corps de fonctionnaires des établissements publics scientifiques et technologiques.

ANNEXE VI

Composition du groupe de travail « Recherche partenariale et innovation »

Rapporteurs

Francis Chouat	Député de l'Essonne, rapporteur spécial du budget de la recherche près l'Assemblée nationale
Isabel Marey-Semper	Membre de conseils d'administration. Ancienne membre de comités exécutifs de grands groupes Docteure (biologie)-MBA
Dominique Vernay	Vice-président de l'Académie des technologies

Membres

Philippe Adnot	Sénateur de l'Aube
Mohamed Amara	Président de l'université de Pau et des Pays de l'Adour Professeur des universités (mathématiques)
Gérard Blanchard	Vice-président de la région Nouvelle Aquitaine Professeur des universités (écologie)
Sophie Commereuc	Présidente de SIGMA Clermont Professeure des universités (chimie)
Olivier Houdé	Administrateur de l'IUF Professeur des universités (psychologie, neurosciences)
François Jacq	Administrateur général du CEA Ingénieur général des Mines
Laure Le Neindre Aït-Ali	Responsable du service transfert, innovation et partenariats du Centre INRIA Bordeaux Docteure (informatique)
Patrick Levy	Président de l'université Grenoble-Alpes Professeur des universités – praticien hospitalier
Johanna Michielin	Directrice générale de CNRS innovation Ingénieure de recherche
Jacques Stern	Professeur des universités émérite (cryptologie)
Isabelle Thizon-de Gaulle	Vice-présidente relations scientifiques et initiatives R&D pour l'Europe Sanofi

Équipe d'appui

Paul Bougon	Conseil général de l'économie Directeur de cabinet du Vice-président
Paul Cusson	Direction générale du Trésor Adjoint au chef du bureau de l'industrie, de l'économie de la connaissance et de l'innovation
Estelle Dhont-Peltrault	Direction générale de la recherche et de l'innovation Chargée de mission auprès du chef du service de l'innovation, du transfert de technologie et de l'action régionale
Céline Hallier	Attachée parlementaire
Sacha Kallenbach	Inspectrice Générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche
Fabienne Ragache	Direction générale des entreprises Adjointe au chef du bureau de la recherche et développement partenariale
Christophe Strobel	Direction générale des entreprises Adjoint au chef du bureau de l'innovation et de la propriété industrielle

ANNEXE VII

Liste des personnes rencontrées

SOMMAIRE

1 Administrations centrales et cabinets	141
1.1 Présidence de la République	141
1.2 Services du Premier ministre.....	141
1.3 Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation	141
1.4 Ministère de l'Économie et des Finances	142
1.5 Ministère des armées	142
2 Parlementaires	142
3 Institutions locales.....	142
4 Institutions européennes	143
5 Organisations syndicales et patronales	143
5.1 Organisations syndicales.....	143
5.2 Organisations patronales.....	143
6 Organismes de recherche	144
6.1 Établissements publics à caractère scientifique et technique (EPST).....	144
6.2 Établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC)	144
6.3 Établissements d'enseignement supérieur et de recherche	145
6.4 Autres structures publiques ou associatives.....	146
7 Structures de transfert	147
8 Secteur privé	148
8.1 Entreprises.....	148
8.2 Fonds de capital-risque.....	149
8.3 Associations professionnelles	150

1 Administrations centrales et cabinets

1.1 Présidence de la République

Cabinet du Président

- M. Thierry Coulhon, conseiller éducation, enseignement supérieur, recherche et innovation
- M. Alexis Zadjenweber, conseiller économie, finances, industrie

1.2 Services du Premier ministre

Cabinet du Premier ministre

- M. Thomas Lombes, Conseiller technique recherche et innovation

Secrétariat général pour l'investissement (SGPI)

- M. Guillaume Boudy, secrétaire général
- M. Claude Girard, directeur du programme valorisation de la recherche
- M. Olivier Clatz, directeur de programme du Grand défi « Comment améliorer les diagnostics médicaux par l'IA ? »

France Stratégie

- M. Gilles de Margerie, commissaire général
- M. Vincent Aussilloux, directeur du département économie
- M^{me} Bérengère Mesqui, directrice du département développement durable et numérique
- M. Mohamed Harfi, expert référent, enseignement supérieur, recherche et innovation

1.3 Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Cabinet de la ministre

- M. Philippe Baptiste, ancien directeur de cabinet
- M. Nicolas Castoldi, directeur de cabinet
- M. Jean-Philippe Bourgoïn, conseiller recherche
- M. David Cavailloles, conseiller budgétaire, industrie et spatial

Direction générale de la recherche et de l'innovation

- M. Bernard Larrouturou, directeur général
- M^{me} Monica Dietl, conseillère scientifique auprès du directeur général, plan d'action Europe
- M. Pierre-Louis Autin, chef du service de l'innovation, du transfert de technologie et de l'action régionale (SITTAR)
- M. Arnaud Devillez, adjoint au chef du SITTAR
- M^{me} Élisabeth Vergès, cheffe du service de la stratégie de la recherche et de l'innovation (SSRI)
- M. Patrick Monfray, adjoint à la cheffe du SSRI
- M. Christophe Bonté, chargé de mission au département d'appui aux actions transverses (SSRI)

- M. Denis Desprésaux, délégué aux affaires européennes et internationales

Conseil supérieur de la recherche

- M. Pascal Colombani, président, *senior adviser* ATKearney

1.4 Ministère de l'Économie et des Finances

Secrétariat d'État auprès du ministre de l'Économie et des Finances

- M. Aloïs Kirchner, directeur de cabinet

Secrétariat d'État auprès du ministre de l'Économie et des Finances et du ministre de l'Action et des Comptes publics, chargé du Numérique

- M. Philippe Englebert, conseiller entreprises et écosystèmes

Direction générale des entreprises

- M. Thomas Courbe, directeur général
- M^{me} Caroline Mischler, sous-directrice Europe et international
- M. Matthieu Landon, chef du bureau de l'innovation et de la propriété industrielle

Direction générale du Trésor

- M. Michel Houdebine, chef économiste
- M. Sébastien Raspiller, chef du service du financement de l'économie
- M. Guy Lalanne, chef du Pôle analyse économique du secteur financier
- M. Louis Margueritte, chef du bureau Financement et développement des entreprises

1.5 Ministère des armées

Agence pour l'innovation de défense

- M. Emmanuel Chiva, directeur général
- M. Alexandre Barouh, directeur adjoint
- M. Bruno Bellier, chef du pôle innovation et stratégie de défense

2 Parlementaires

- M. Philippe Adnot, sénateur de l'Aube
- M^{me} Vanina Paoli-Gagin, collaboratrice parlementaire du sénateur Adnot

3 Institutions locales

Région Grand-Est

- M^{me} Lilla Mérabet, vice-présidente du Conseil régional, en charge de la compétitivité, de l'innovation et du numérique
- M. Sylvain Dorschner, directeur de l'agence régionale d'innovation

Conseil départemental de l'Aube

- M. Gérard Ancelin, vice-président, chargé de l'économie, de l'enseignement supérieur, du tourisme et de la valorisation culturelle
- M^{me} Sandrine Thibord, directrice de cabinet

4 Institutions européennes

Commission européenne

Kurt Vandenberghe, Directeur de développement et de la coordination des politiques à la Direction Générale de la Recherche et Innovation

Jean-David Malo, Directeur de la « task force » European Innovation Council

European Institute for Creative Strategies and Innovation

- M. Marc Giget, président, président du Club de Paris des Directeurs de l'Innovation

5 Organisations syndicales et patronales

5.1 Organisations syndicales

SGEN-CFDT

- M. Franck Loureiro, secrétaire général adjoint
- M. Augustin Bourguinat, secrétaire confédéral en charge de la politique industrielle, de la recherche et de l'innovation

SNESUP-FSU

- Hervé Christofol, secrétaire général
- M. Boris Gralak, secrétaire général adjoint du SNCS

SNPTES

- M. Laurent Berthe
- M. Laurent Diez

SUP Recherche - UNSA Education

- M. Jean-Pascal Simon, secrétaire général

5.2 Organisations patronales

Mouvement des entreprises de France (MEDEF)

- M. Amaury de Buchet, président du comité innovation
- M. Thierry Sueur, président du comité propriété industrielle
- M. Patrick Schmitt, directeur recherche & innovation
- M^{me} Fadoua Qachri, chargée de mission affaires publiques

Confédération générales des petites et moyennes entreprises (CGPME)

- M. Amir Reza-Tofighi, président de la commission innovation

- M^{me} Sabrina Benmouhoub, chargée de mission affaires publiques et organisation
- M^{me} Jennifer Bastard, juriste
- M. Jérôme Normand, économiste

6 Organismes de recherche

6.1 Établissements publics à caractère scientifique et technique (EPST)

Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)

- M. Pierre Toulhoat, directeur général délégué

Centre national des études spatiales (CNES)

- M. Lionel Suchet, directeur général délégué

Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

- M. Antoine Petit, président-directeur général
- M. Jean-Luc Moullet, directeur général délégué, en charge de l'innovation

Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR)

- M. Régis de Montigny, délégué au développement économique

Institut national d'études démographiques (INED)

- M^{me} Magda Tomasini, directrice

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

- M. Cyril Kao, directeur de l'action régionale, de l'enseignement supérieur et de l'Europe

Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA)

- M. Bruno Sportisse, président-directeur général

Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM)

- M. Gilles Bloch, Président-directeur général

Institut de recherche pour le développement (IRD)

- M. Jean-Paul Moatti, président-directeur général

6.2 Établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC)

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)

- M. François Jacq, administrateur général (également membre du groupe de travail)
- M. Christian Cavata, directeur de cabinet

Institut français du pétrole et des énergies nouvelles (IFPEN)

- M. Didier Houssin, président

Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS)

- M. Raymond Cointe, directeur général

Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

- M. Patrick Bueso, directeur de la stratégie, du développement et des partenariats

Office national de recherche et d'études aérospatiales (ONERA)

- M. Stéphane Andrieux, directeur scientifique général

6.3 Établissements d'enseignement supérieur et de recherche

CentraleSupélec

- M. Frédéric Pascal, professeur, titulaire de la chaire data avec le groupe Givaudan

Collège de France

- M. Philippe Aghion, titulaire de la chaire « Économie des institutions, de l'innovation et de la croissance », Centennial Professor à la London School of Economics

Conférence des présidents d'université

- M. Gilles Roussel, président, président de l'université Paris-Est-Marne-la-Vallée

Coordination des universités recherche-intensives françaises (CURIF)

- M. Michel Deneken, président de l'université de Strasbourg

Conférence des grandes écoles

- M^{me} Maria Bonnafous-Boucher, représentante de la CGE à l'Alliance Athéna, responsable scientifique à l'ANR
- M^{me} Nadia Hilal, chargée des relations institutionnelles

Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs

- M. Jacques Fayolle, président, directeur de Télécom Saint-Étienne

Collège des Ingénieurs France

- M. Philippe Marher, directeur et président-fondateur
- M. Bruno Boulay, directeur du développement et associé

École Polytechnique

- M. Philippe Tibi, professeur d'économie, président de Pergamon Campus, auteur du rapport « Financer la IV^e révolution industrielle – Lever le verrou du financement des entreprises technologiques »

École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la Ville de Paris (ESPCI ParisTech).

- M. Jacques Lewiner, directeur scientifique honoraire, conseiller spécial auprès de la présidence de PSL Université Paris

Université Paris Descartes

- M. Gérard Friedlander, doyen de la faculté de médecine

Université Paris-Saclay

- M^{me} Sylvie Pommier, directrice du collège doctoral

Université de Californie-Santa Barbara

- M. Claude Weisbuch, professeur

Université de Technologie de Troyes (UTT)

- M. Pierre Koch, président
- M. Pascal Royer, directeur de la recherche
- M. Jérôme Plan, directeur des relations entreprises
- M. Germain Malnoury, responsable valorisation, entrepreneuriat et propriété Intellectuelle
- M. Gilles Lerondel, professeur, directeur du département P2MN Mécanique, Matériaux et Nanotechnologies
- M. Farouk Yalaoui, professeur, directeur du laboratoire d'optimisation des systèmes Industriels
- M^{me} Myriam Lewkowicz, professeure, responsable de l'équipe de recherche Tech-CICO
- M. Hichem Snoussi, professeur, responsable du laboratoire de modélisation et sûreté des systèmes (LM2S)

6.4 Autres structures publiques ou associatives

Association française contre les myopathies (AFM-Téléthon)

- M^{me} Laurence Tiennot-Herment, présidente
- M. Serge Braun, directeur scientifique
- M. Alexandre Lemoalle, directeur stratégies du Généthon

Association française de normalisation (AFNOR)

- M^{me} Isabelle Rimbert, directrice adjointe des activités de normalisation
- M. Christian Mayeur, directeur développement et innovation - AFNOR Normalisation

Agence nationale de la recherche (ANR)

- M. Thierry Damerval, président-directeur général

Bpifrance

- M. Nicolas Dufourcq, directeur général
- M. Paul-François Fournier, directeur général délégué
- M^{me} Pascale Ribon, directrice deeptech
- M. Jean-Baptiste Marin-Lamellet, responsable des relations institutionnelles
- M. Benjamin Paternot, directeur exécutif en charge des fonds de fonds

France Brevets

- M. Didier Patry, directeur général
- M. Vincent Puyplat, vice-président

Génépole

- M. Pierre Tambourin, ancien directeur

Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur

- M. Michel Cosnard, président

Institut de la vision

- M. José-Alain Sahel, directeur

Institut du droit de l'espace et des télécommunications (IDEST)

- M. Philippe Achilleas, directeur

Laboratoires publics de recherche

- M. Mouad Alami, directeur-adjoint de l'UMR BioCIS
- M^{me} Sylvia Cohen-Kaminsky, directrice d'équipe au sein de l'UMR-S 999 Inserm/Université de Paris-Sud
- M. Olivier Hermine, directeur de l'équipe CALYM à l'institut IMAGINE Inserm
- M. Alessandro Siria, chercheur CNRS au Laboratoire de Physique Statistique de l'ENS Paris

Organisation de coopération et de développement économique (OCDE)

- M. Dominique Guellec, chef de la division des politiques scientifiques et technologiques, direction de la science, de la technologie et de l'innovation

Sociétés savantes

- M. Patrick Lemaire, président de la Société française de biologie du développement
- M^{me} Jocelyne Caboche, secrétaire générale de la Société des neurosciences
- M^{me} Sylvie Pittia, présidente de la Société des professeurs d'histoire ancienne de l'université
- M. Stéphane Seuret, président de la Société mathématique de France
- M. Marc Shapiro, vice-président recherche de la Société informatique de France

7 Structures de transfert

Association de coordination technique pour l'industrie agroalimentaire (ACTIA)

- M. André Pouzet, président
- M. Didier Majou, directeur
- M. Pierre Degonde, conseil

Association française des pôles de compétitivité (AFPC)

- M. Jean-Luc Beylat, président

Association des instituts Carnot (AiCarnot)

- M. Philippe Véron, président
- M. Pierre Toulhoat, vice-président
- M. Alain Duprey, directeur général

Centre technique des industries mécaniques (CETIM)

- M. Daniel Richet, directeur général
- M. Philippe Dubineau, directeur de la recherche et des programmes

French Institutes of Technology (FIT, association des IRT et des ITE)

- M. Gilbert Casamatta, vice-président
- M. Stéphane Cassereau, secrétaire général

Pôle de compétitivité Medicen Paris-Région

- M. Stéphane Roques, délégué général

Réseau des centres techniques industriels (CTI)

- M^{me} Marie-Sabine Gavois, déléguée générale

Réseau C.U.R.I.E.

- M^{me} Maylis Chusseau, présidente du Réseau C.U.R.I.E., présidente de la SATT Aquitaine
- M^{me} Stéphanie Kuss, directrice générale du Réseau C.U.R.I.E.

Réseau des sociétés d'accélération de transfert de technologie (SATT)

- M. Philippe Nerin, président

SATT Conectus (Alsace)

- M^{me} Caroline Dreyer, présidente

SATT Erganeo (Île-de-France)

- M. Suat Topsu, président exécutif
- M. Naceur Tounekti, directeur général adjoint
- M^{me} Céline Clausener, directrice des affaires publiques

Technopole de l'Aube en Champagne

- M. Francis Bécard, directeur général, directeur général de Y SCHOOLS (ex groupe ESC Troyes)
- M. Jean-Michel Halm, directeur délégué

8 Secteur privé

8.1 Entreprises

Abbelight

- M^{me} Sandrine Lévêque-Fort, cofondatrice, directrice de recherche au CNRS

Ajelis

- M. Vincent Huc, cofondateur et conseiller scientifique, chercheur CNRS à l'Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay

Altermaker

- M. Florian Bratec, *chief technology officer* et cofondateur

Aquilae

- M. Jean-Marie Bailly, président

Bioserenity

- Marc FROUIN, président directeur général et fondateur

Levisys

- Pierre FESSLER , président directeur général et fondateur

L'Oréal

- M. Laurent Attal, vice-président en charge de la recherche et de l'innovation
- M. Luc Aguilar, directeur de la recherche fondamentale du groupe
- M^{me} Maria Dalko, directrice de la recherche en chimie et biotechnologies du groupe

Opta LP

- M. Hicham Chehade, président-*chief executive officer* et fondateur

Platisc Omium

- Ronan STEPHAN, Directeur scientifique

Skintifique

- M. Jacques Delort, président directeur général et cofondateur

Solvay

- M. Patrick Maestro, directeur scientifique

SoScience

- M^{me} Mélanie Marcel, *chief executive officer* et cofondatrice

Saint-Gobain

- M. Didier Roux, ancien directeur de la recherche et du développement et de l'innovation

Valéo

- M. Guillaume Devauchelle, directeur de l'innovation

Ynsect

- M. Antoine Hubert, président et *chief executive officer*

Woodoo

- Thimothée BOITOUZET , président directeur général et fondateur

Zoov, Withings, Sculpteo, Invoxia

- M. Éric Carreel, président et cofondateur, membre du Conseil del'innovation

8.2 Fonds de capital-risque

Demeter

- M. Éric Marty, *general partner*

Ibionext

- M. Bernard Gilly, président et fondateur

Sofinnova Partners

- M. Antoine Papiernik, *managing partner* et président

8.3 Associations professionnelles

Association des conseils en innovation (AIC)

- M. Luc Ragon, président
- M^{me} Olivia Cerveau-Reynaud, vice-présidente
- M^{me} Emmanuelle Pianetti, déléguée générale

Association des structures de recherche sous contrat (ASRC)

- M. Jérôme Billé, délégué général
- M. Jean-Christophe Lourme, administrateur, président de la SRC Valotec
- M. Gilles Lamarque, conseil, directeur général d'Anthenor

Association française des entreprises privées (AFEP)

- François Soulmagnon, Directeur général
- Nicolas Ragache, chef économiste
- Eudoxe Denis, Conseiller du président

Association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT)

- M^{me} Clarisse Angelier, déléguée générale
- M. Denis Randet, ancien délégué général

ANNEXE VIII

Liste des contributions écrites

- Académie de médecine
- Académie des sciences
- Académie des technologies
- Association de coordination technique pour l'industrie alimentaire (ACTIA)
- Association française contre les myopathies (AFM)
- Association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT)
- Association des structures de recherche sous contrat (ASRC)
- France Brevets
- Centre National des études spatiales (CNES)
- Centre national de la recherche scientifique (CNRS)
- Collège des ingénieurs
- Comité national de la recherche scientifique
- Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)
- Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs (CDEFI)
- Conférence des Présidents d'université (CPU)
- French institutes of technology (FIT)
- IFP Energies nouvelles (IFPEN)
- Institut français sciences et technologies des transports de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR)
- Institut national de la recherche en agronomie (INRA)
- Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM)
- Institut de la recherche pour le développement (IRD)
- Mouvement des entreprises de tailles intermédiaire (METI), club d'Île de France
- Mouvement des entreprises de France (MEDEF)
- Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales (ONERA)
- Réseau des Carnot (AiCarnot)
- Réseau des Centres techniques et industriels (Réseau des CTI)
- SNTES FA- ENESR

ANNEXE IX

Lettre de mission



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION

Le Ministre

Paris, le 19 février 2019

Mesdames, Messieurs,

Au-delà du développement de nouvelles connaissances, la recherche scientifique permet d'anticiper et de préparer des réponses aux grands défis techniques, industriels et sociaux de demain. Elle est devenue un facteur essentiel de croissance économique et de rayonnement culturel, mais aussi de souveraineté, voire de sécurité. C'est pour ces raisons que les grandes puissances contemporaines se sont dotées de stratégies de recherche, à l'appui desquelles elles mobilisent des moyens importants.

La recherche française reste bien positionnée dans la compétition internationale, et sa qualité est largement saluée. La France est ainsi au 7^{ème} rang mondial des Etats qui génèrent le plus de publications scientifiques ; elle est aussi au 6^{ème} rang mondial pour le nombre des brevets déposés, et au 16^{ème} rang dans les classements internationaux sur l'innovation (*Global Innovation Index*, 2018). Pour rester dans la compétition internationale pour la connaissance, certains Etats ont fait le choix d'accroître fortement leur investissement dans la recherche. Ces dernières années, l'effort de recherche global de la France, mesuré par la dépense intérieure de recherche et développement (DIRD) se stabilise autour de 2,2 % du PIB, loin de la cible de 3 % fixée dans la stratégie de Lisbonne. Pour l'atteindre et obtenir un levier maximal sur la compétitivité de notre pays, dans un contexte de finances publiques durablement contraint et pour, il nous faut mobiliser tant les laboratoires publics de recherche – dont le financement représentait 0,78 % du PIB en 2016 – que les entreprises, dont l'investissement en R&D est primordial pour leur compétitivité et leur croissance.

Depuis mai 2017, le Gouvernement a porté une politique ambitieuse, afin de renforcer les capacités scientifiques et technologiques de notre pays. L'effort de rétablissement des moyens dont dispose l'Agence nationale de la recherche, tout comme le soutien nouveau apporté aux laboratoires de recherche ou bien encore les ressources mobilisées au travers du grand plan d'investissement pour la constitution de grandes universités intensives en recherche et le financement de programmes prioritaires de recherche dans des domaines comme l'antibiorésistance ou l'intelligence artificielle, traduisent l'importance toute particulière qui a ainsi été accordée à la recherche. Ces investissements significatifs se sont accompagnés de transformations d'ordre structurel, afin par exemple d'accompagner l'affirmation par les différents sites universitaires de leur projet et de leur « signature », notamment sur le plan scientifique, ou de lever les difficultés administratives qui pouvaient faire obstacle à la valorisation par les enseignants-chercheurs, les chercheurs et l'ensemble des personnels à la valorisation de leurs travaux, en particulier par la création d'entreprise.

...

21 rue Descartes – 75231 Paris cedex 05

Le 21^{ème} siècle est un défi lancé à l'intelligence humaine et la France doit y tenir son rang. Il nous faut ainsi répondre à trois enjeux essentiels pour l'avenir de notre recherche. Nous devons, tout d'abord, nous donner les moyens de financer efficacement nos projets, nos programmes et nos laboratoires. Il convient également de veiller à garantir l'attractivité des emplois et des carrières scientifiques, à l'échelle nationale et internationale, ce qui suppose que nous interrogeons et modernisons, chaque fois que nécessaire, notre gestion des ressources humaines. Enfin, parce que le renforcement de notre industrie constitue un enjeu essentiel, il faut consolider notre recherche partenariale et notre modèle d'innovation et veiller à ce que la recherche publique se traduise par des retombées concrètes en matière d'innovation. Ces trois grands chantiers appellent des réformes ambitieuses, qui devront s'inscrire dans un cadre pluriannuel, seul à même de clarifier les engagements de chacun, et de consolider dans la durée notre investissement en faveur de la recherche.

*

Le transfert de technologies de la recherche publique vers les entreprises constitue un levier majeur d'innovation, et donc de compétitivité et de croissance pour notre tissu industriel. Plusieurs modes de transfert de technologies peuvent être mobilisés : création de start-up sur la base de technologies issues de laboratoires publics, valorisation de titres de propriété intellectuelle, projets de recherche en partenariat public-privé, contrats de recherche, laboratoires communs public-privé, mobilité des personnes entre le public et le privé, etc. Plus largement, le transfert de savoir-faire du monde académique vers les entreprises doit aussi être renforcé.

De nombreux rapports ont mis en évidence les limites de notre modèle d'innovation, qui souffre d'un manque d'interactions et de circulation entre les structures publiques et le monde socio-économique, sous l'effet de barrières juridiques, administratives et parfois encore culturelles. Cela se traduit notamment par la faiblesse des financements privés de la recherche publique, qui représentent moins de 5 % des ressources de cette dernière. Les nombreux outils mis en place pour développer la recherche partenariale (Instituts Carnot, CIFRE, IRT, projets de recherche collaboratifs avec des entreprises, chaires industrielles et labcom au sein de l'ANR, CEA-Tech et InriaTech, dispositifs de pré-maturation et maturation, FUI et PSPC, etc.) ont permis des avancées mais sont globalement sous-critiques. En vous appuyant sur les travaux d'évaluation traitant des dispositifs de soutien à l'innovation, vous identifierez les mécanismes les plus pertinents à mobiliser pour consolider notre modèle de transfert de technologie et de savoir-faire du monde académique vers les entreprises. Vous estimerez le niveau optimal de financement de ces dispositifs pour atteindre nos objectifs en matière de R&D et d'innovation tout en garantissant un juste partage des investissements entre le secteur public et le secteur privé. Vous analyserez les relations entre la spécialisation disciplinaire et sectorielle de la recherche publique et celle de la R&D des entreprises, et comparerez la structuration de la recherche française avec des exemples internationaux (recherche fondamentale / recherche appliquée / développement expérimental). Vous étudierez également l'opportunité de mieux associer à la gouvernance des organismes de recherche les acteurs impliqués de l'innovation, y compris privés et, à l'inverse, d'accroître la participation de représentants de la recherche publique aux instances de gouvernance d'entreprises.

Vous apporterez une attention particulière à la question de la recherche partenariale – recherche contractuelle comme recherche collaborative – dont il serait souhaitable que le volume progresse significativement à moyen terme. Sur la base de l'identification des dispositifs les plus vertueux et de comparaisons internationales permettant de mettre en évidence les meilleures pratiques en la matière, vous proposerez une véritable stratégie, le cas échéant sectorielle, pour renforcer les performances de la recherche partenariale en France et donc contribuer à l'amélioration de la compétitivité de nos entreprises.

Vos travaux s'inscriront dans la perspective d'une programmation pluriannuelle de la recherche, et devront donc accorder une grande importance à la question du phasage des transformations et à leurs sous-jacents budgétaires. Sur ce dernier point et compte tenu de notre positionnement au sein de l'Union européenne, vous veillerez à ce que vos recommandations articulent efficacement notre recherche avec les programmes cadres européens, en ayant le souci de produire un effet de levier maximal.

Pour mener à bien cette mission, vous vous appuyerez en particulier sur la DGRI, la DGESIP, la DGE, la DG Trésor et le SGPI. Vous me remettrez votre rapport d'ici la fin du premier semestre 2019.

En vous remerciant de votre engagement dans cette mission essentielle pour l'avenir de notre pays, veuillez agréer, Mesdames, Messieurs, l'expression de ma considération distinguée.



Frédérique VIDAL

#LoiRecherche

