

Chapitre 1

Évaluation d'ensemble et recommandations

Ce chapitre présente les enjeux stratégiques auxquels fait face aujourd'hui le système français de recherche et d'innovation. Il rappelle sa trajectoire historique marquée par le rôle central de l'État, à travers notamment les grands organismes de recherche, et s'interroge sur l'efficacité d'un tel modèle dans le contexte économique actuel au niveau mondial et au niveau national. Il résume ensuite les principaux résultats de l'étude : concernant les ressources humaines pour l'innovation, le système de la recherche publique, les transferts de connaissances public-privé, les politiques pour l'innovation dans les entreprises, l'entrepreneuriat innovant et la gouvernance d'ensemble du système. Il examine enfin plus en détail le Programme d'Investissements d'Avenir, un plan décennal de développement et de transformation du système français de recherche et d'innovation lancé en 2010.

Enjeux stratégiques pour le système français de recherche et d'innovation (SFRI)

La France, comme d'autres pays à hauts revenus, doit renforcer sa capacité de croissance et répondre aux grands défis sociétaux, tels le changement climatique ou le vieillissement de la population. Elle ne pourra le faire sans mobiliser la recherche et l'innovation. Ce message a progressivement gagné le cœur du discours gouvernemental et s'y est installé à la fin des années 2000 pour ne plus le quitter. À partir de là, il est fondamental de pouvoir mobiliser le SFRI efficacement pour qu'il contribue à ces efforts.

Mobilisation et efficacité sont deux questions bien sûr liées. Les plans successifs mis en œuvre par la France, notamment le Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) engagé en 2010, ont joué sur les deux tableaux en visant à la fois à mobiliser et réformer le SFRI. Ce rapport est consacré à faire le bilan du SFRI en 2010 et à prendre acte des changements intervenus depuis. Il vise à évaluer la capacité du SFRI à répondre aux défis économiques et sociétaux et à identifier les facteurs de blocage éventuels.

La France est un pays de tradition scientifique et technique ancienne et elle occupe aujourd'hui encore une place significative dans le monde dans ce domaine. La France a été au cœur de la révolution scientifique du XVII^e siècle, puis des révolutions industrielles du XVIII^e et du XIX^e siècle en Europe, et elle n'a cessé depuis lors d'être active sur la scène scientifique et technique mondiale. Le SFRI tel qu'il est aujourd'hui s'est structuré progressivement au cours du dernier siècle, et plus particulièrement dans les décennies qui ont suivi la Seconde Guerre mondiale, la période de « reconstruction ». Le SFRI présente nombre des traits inscrits dans l'histoire qui distinguent la France des autres pays.

Un premier trait du SFRI est le rôle essentiel qu'y joue l'État. C'est un trait général de la société et de l'économie françaises (la part des dépenses publiques dans le produit intérieur brut [PIB] était en 2013 la deuxième plus élevée de l'OCDE) ; c'est aussi le cas pour la science et l'innovation. La part de l'État dans le financement de l'ensemble des dépenses de recherche et développement (RD) était de 37 % en 2010 (en fait, près de 50 % si l'on prend en compte le crédit d'impôt recherche [CIR]), alors que celle dans les pays de taille et de richesse comparables (Allemagne, Royaume-Uni) avoisinait les 30 %. Cette part a tendu à diminuer au cours des dernières décennies (elle était de 50 % dans les années 1980, alors que la moyenne de l'OCDE était autour de 40 %). Les dépenses liées à la défense, plus élevées que dans d'autres pays (mais en déclin depuis plus de 20 ans), contribuent à expliquer ce phénomène, mais seulement en partie : l'État est aussi très impliqué dans le financement et l'exécution de la RD civile.

Un second trait distinctif est le faible poids des universités au sein de la recherche publique, laquelle est exécutée pour l'essentiel dans des organismes publics de recherche (OPR) tels le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), etc. : les OPR pilotent et financent eux-mêmes en grande partie la recherche dans le cadre d'objectifs larges définis par eux-mêmes en concertation avec l'État. Le financement de ces organismes est essentiellement récurrent et leurs missions n'incluent pas l'enseignement. L'université a longtemps occupé une position marginale dans la recherche publique française ; elle est centrée sur la mission d'enseignement – à l'exclusion de l'enseignement « d'élite » dispensé dans les grandes écoles, autre spécificité française.

Un troisième trait (qui n'est pas unique à la France, mais y est particulièrement prononcé) est la proximité de l'État et des grandes entreprises qui réalisent une part importante de la RD, que ce soit d'un point de vue stratégique (association de ces entreprises aux initiatives publiques) ou financier (achats publics et aides de l'État). La part de l'État dans le financement de la RD des entreprises est la plus élevée pour les grandes entreprises d'un côté (avec des montants conséquents) et les très petites *start-ups* de l'autre côté (mais les montants en jeu pour ces dernières sont relativement minimes), les entreprises moyennes étant relativement exclues.

La mise en place du SFRI a coïncidé avec le développement économique de la France dans l'après-guerre et sa structure correspond bien au modèle de croissance des Trente Glorieuses. Le SFRI a été structuré dans les années 1950-70 comme un système largement administré et centré sur l'État : les grandes entreprises publiques, en général en position de monopole (transports publics, électricité, télécoms, etc.), constituaient les débouchés ; les organismes publics de recherche géraient les aspects technologiques ; d'autres grandes entreprises publiques opéraient l'innovation et la production. Les choix stratégiques et l'allocation des ressources se décidaient au niveau de l'État, qui privilégiait les secteurs jugés les plus importants pour le développement du pays, mais aussi pour sa sécurité/défense : énergie (notamment nucléaire), télécommunications, aéronautique, espace, etc. La France se situant initialement en retrait de la frontière technologique mondiale, les programmes ont souvent consisté à adopter et adapter une technique préexistante, généralement originaire des États-Unis. La France s'est ainsi inscrite avec succès dans une dynamique de « rattrapage technologique ». Une telle dynamique était cohérente avec un modèle institutionnel relativement centralisé, qui assurait une constance dans les choix technologiques, allouait le montant nécessaire de ressources et coordonnait les différents acteurs impliqués. Cette dynamique appelait un système de recherche et d'innovation fortement structuré autour de ces grands programmes et pour lequel des organismes de recherche centralisés ont pu paraître particulièrement efficaces. Ainsi, nombre de grands programmes ont été dotés de leur propre OPR : le nucléaire (CEA), l'espace (Centre national d'études spatiales (CNES)), l'informatique (Institut national de recherche en informatique et en automatique), les télécoms (Centre national d'études des télécommunications [CNET]), etc. Les tentatives de transplantation de ce modèle à des secteurs plus concurrentiels ou positionnés sur la frontière technologique, comme l'informatique, ont échoué, démontrant ainsi les limites du modèle. Le Plan Calcul des années 1960 est souvent cité pour illustrer les limites du modèle du grand programme. Mais des programmes qui ont réussi du point de vue technique, comme le Concorde ou le Minitel, peuvent aussi illustrer la moindre adaptation du modèle au contexte mondial plus ouvert et concurrentiel à partir des années 1980.

Les propriétés d'un tel modèle administré ont été analysées par ailleurs et peuvent avoir des effets positifs ou négatifs en termes d'efficacité selon le contexte ; dans la France des années 1950 à 1970, les aspects positifs l'emportaient :

- Capacité à adopter et adapter efficacement les avancées scientifiques et techniques réalisées à l'étranger et à faire des innovations incrémentales, du fait de la structure hiérarchique du système assurant une cohérence *ex ante* des décisions. La contrepartie en est une faible capacité à réaliser des avancées scientifiques ou technologiques radicales, lesquelles réclament tâtonnement, pluralisme des approches et concurrence.

- Capacité à mener des projets de très grande ampleur (impliquant des acteurs diversifiés et de grande taille, et des capitaux importants) dotés d'une composante innovante et d'un horizon temporel long. La contrepartie de cette robustesse est une faible sensibilité aux signaux du marché par rapport à la demande, car celle-ci est largement captive (usagers du téléphone, du train, de l'électricité ayant un opérateur national monopolistique, etc.) et une contrainte de rentabilité financière peu pressante, car c'est l'État qui finance.
- Stabilité structurelle, du fait de la nature administrative des mécanismes à l'œuvre (engagements budgétaires, statuts des personnels). Une fois un programme engagé, il est difficile de l'arrêter ou de le réorienter. Cela donne un horizon de stabilité potentiellement bénéfique pour certains projets, mais rend difficiles les adaptations parfois nécessaires, la stabilité tournant alors à la rigidité. Les sources de flexibilité se trouvent dans la croissance, qui procure des ressources accrues chaque année pouvant être allouées à de nouvelles priorités sans déplacer les ressources des années précédentes déjà immobilisées autour d'objectifs antérieurs. Lorsque la croissance cesse, cette source de flexibilité disparaît.

Mais le contexte a progressivement changé, et avec lui les caractéristiques qui font qu'un système de recherche et d'innovation est performant : les effets négatifs du modèle administré se sont alors fait plus visibles.

Premièrement, du fait même du succès de son modèle, la France a achevé son rattrapage. Le niveau de productivité de la France (productivité horaire du travail) est aujourd'hui parmi les plus élevés au monde. La recherche et l'industrie françaises sont à la frontière mondiale des connaissances sur les segments où elles sont présentes. Ce positionnement a des implications multiples sur le SFRI. À la frontière il n'y a plus d'exemple bien établi à copier, «l'avenir n'est écrit nulle part», il faut certes observer ce que font les autres, mais chacun doit tracer son chemin. Cela implique une flexibilité dans l'approche, des tâtonnements et la capacité à changer ses choix et réallouer ses ressources rapidement selon les opportunités scientifiques et techniques ou la demande. Cela implique aussi que le défi de la productivité, toujours essentiel pour assurer croissance et compétitivité, se pose en des termes différents : les jeunes entreprises innovantes sont nécessaires comme «têtes chercheuses» de l'innovation, en articulation avec les grands groupes. La centralité de l'entrepreneuriat dans les processus d'innovation a été renforcée par le rôle qu'ont pris les technologies de l'information et de la communication (TIC), notamment le logiciel, secteur dans lequel c'est le mode prédominant d'apparition et de diffusion des nouveaux produits. Les TIC ont aussi poussé de nouveaux processus d'innovation : innovation ouverte (coopération structurée entre entreprises ou avec des OPR), innovation par les consommateurs, innovation non technologique (souvent en lien avec le Web). En effet, la notion de frontière ne concerne pas que la science et la technologie, mais aussi l'organisation et la fourniture des services, la capacité à suivre les goûts changeants des consommateurs, etc. Ceci est d'autant plus important dans des économies où les secteurs de services ont un poids plus élevé, et les secteurs manufacturiers un poids moins élevé, qu'auparavant. À ce titre, l'innovation dans les services devient une priorité.

Deuxièmement, le monde est plus divers et interconnecté qu'auparavant. Le développement rapide de l'Asie – Corée puis Chine notamment – et des autres pays du BRIC au cours des dernières décennies a accéléré la croissance mondiale, et ceci alors même que la croissance des pays développés – dont la France – ralentissait sensiblement. La part de la France dans le PIB mondial (en parité de pouvoir d'achat) est passée de près de 4 % en 1970 à un peu plus de 2.5 % en 2010, pente suivie aussi par d'autres pays comme le

Royaume-Uni ou l'Allemagne. Le monde est aussi plus interconnecté : les flux de biens, de services et de capitaux, mais aussi les flux d'information et de connaissances, sont beaucoup plus denses et multidirectionnels. La production est de plus en plus segmentée au niveau mondial dans des « chaînes de valeur globales » où chaque pays tente de se positionner favorablement et est pour cela dépendant des choix des entreprises multinationales et de la dynamique de marché. De plus, la France s'est insérée dans l'Union européenne (UE), ce qui a non seulement approfondi ses liens économiques avec les autres pays membres, mais a également créé un ensemble de règles qui s'imposent en France même. Dans un tel contexte, la concurrence sur les marchés est devenue plus forte et il n'y a presque plus de monopoles publics qui puissent imposer à des consommateurs captifs leurs choix technologiques : l'évolution de la téléphonie est la plus forte illustration de ce changement. De même, la marge de manœuvre des États a été réduite par les traités internationaux et les institutions communautaires : les subventions aux entreprises, par exemple, sont strictement plafonnées. Dans ce contexte, toute stratégie technologique doit d'emblée être conforme à des règles internationales et être pensée en termes de demande mondiale, laquelle n'est pas captive, et non de demande nationale, laquelle pouvait l'être auparavant.

Troisième évolution, les grands défis collectifs auxquels les États tentent de répondre – notamment par l'innovation – ont changé. Dans la deuxième moitié du XXe siècle, avec la guerre froide, la défense était le défi principal. Elle mobilisait des crédits considérables, avec de grands volumes canalisés vers la recherche et l'innovation. Elle mobilisait des crédits considérables, avec de grands volumes canalisés vers la recherche et l'innovation, dans l'espoir de possibles « retombées » vers les marchés civils. Il apparaît que celles-ci, bien qu'assez importantes, n'aient jamais été à la hauteur des dépenses, qui étaient engagées à d'autres fins. La recherche à des fins de défense est par essence secrète et se prête peu à des retombées. Elle est aussi très nationale, la coopération internationale étant limitée et encadrée. Le SFRI était bien préparé à de tels modes opératoires et de fait, la France était parmi les premiers pays de l'OCDE en termes de RD pour la défense. Au cours des deux dernières décennies, de nouveaux défis collectifs se sont substitués à la défense, notamment l'environnement (y compris la transition énergétique) et le vieillissement. Pour chacun de ces défis, les États engagent des programmes importants de recherche, mais ceux-ci se présentent de façon différente des programmes militaires. D'abord, l'approche est plus ouverte, la contrainte de secret n'étant plus prédominante ; cela permet d'inclure une diversité d'acteurs qui auparavant auraient été exclus, tels les petites entreprises ou universités. Ensuite, les connaissances mobilisées sont plus diverses : il s'agit en fait de tous les domaines scientifiques et techniques. Les recherches doivent donc être multidisciplinaires : il faut faire travailler ensemble des laboratoires ou entreprises issues de domaines très différents. Enfin, comme ces défis sont communs à toute l'humanité, la coopération internationale est un mode opératoire naturel, même si la réalité n'est pas toujours à la hauteur des opportunités.

Le nouveau contexte qui a progressivement émergé appelle donc des qualités nouvelles pour le système de recherche et d'innovation des pays qui se positionnent à la frontière scientifique et technologique, et au regard desquelles le SFRI et l'action du PIA pourraient légitimement être évalués. Ce système doit être :

- *Flexible*, capable de réallouer les ressources rapidement : du côté de l'État, qui doit donc développer des financements par projet (dont l'orientation est révisable très rapidement) aux côtés des financements récurrents et s'appuyer sur les universités, plus flexibles en termes d'allocation des ressources que les OPR, du fait de leurs missions multiples ; et du côté de l'industrie, ce qui implique une démo-

graphie plus dynamique (renouvellement de la population des entreprises, entrepreneuriat).

- *Concurrentiel et coopératif*, moins cloisonné : les acteurs, publics et privés, sont moins dans des « silos », ils interagissent densément ; cela concerne notamment les relations entre la recherche publique et les entreprises.
- *Ouvert sur la société et le marché* : réactif à la demande d'une multitude de consommateurs, demande qui peut changer rapidement ou se tourner vers d'autres fournisseurs. La demande publique oriente actuellement l'innovation vers les grands défis économiques, environnementaux et sociétaux. Cela implique un pilotage stratégique de la recherche publique par l'État et une aptitude à encourager l'interdisciplinarité. Celle-ci est nécessaire lorsque la recherche est tirée par la demande, car la plupart des problèmes réels auxquels elle s'attaque ignorent les frontières disciplinaires ; elle suppose aussi des structures organisationnelles souples et décentralisées.
- *Entrepreneurial* : les nouvelles entreprises sont souvent les vecteurs des nouvelles technologies, notamment dans les TIC, les logiciels, le Web et les biotechnologies.
- *Faisant une plus grande place à l'innovation non technologique* et aux secteurs de services : l'innovation est omniprésente, elle n'est plus cantonnée à quelques secteurs « de haute technologie ». Le design et le marketing font partie intégrante des activités d'innovation.
- *Internationalisé* : inséré dans les réseaux mondiaux de la connaissance, capable de capter et de valoriser les savoirs les plus récents.
- *Doté d'un enseignement supérieur* qui fournit une formation solide à de vastes contingents de jeunes pour élargir la capacité d'innovation de l'économie et équipe les futurs chercheurs, ingénieurs et entrepreneurs des capacités d'initiative et d'innovation requises par la nouvelle dynamique.
- *Piloté stratégiquement*, mais flexible dans sa mise en œuvre. Dans cet environnement diversifié et changeant, l'État ne peut plus appliquer un modèle de « command and control ». Il doit accepter une certaine flexibilité et autonomie des agents et mettre en place des incitations adéquates pour les orienter. De cette gouvernance plus complexe découle un besoin renforcé de transparence et d'évaluation.

Les responsables français de la recherche et de l'innovation en ont bien sûr pris conscience. Le modèle a sensiblement évolué au cours des deux dernières décennies, de telle façon qu'il s'est progressivement écarté de son état initial – mais sans pour autant entrer pleinement dans le nouveau modèle.

La direction prise a été celle d'une adaptation croissante au nouveau contexte décrit ci-dessus, avec des tentatives répétées de se rapprocher des critères énumérés précédemment. Des vagues de réformes ont donc été conduites, notamment en 1994 (loi Fillon pour encourager les transferts public-privé), en 1998/99 (loi Allègre pour les transferts, dispositifs DSK (« des initiales de Dominique Strauss-Kahn, ministre des finances en 1998 ») pour le financement de l'entrepreneuriat), en 2004 (politique des « pôles de compétitivité »), en 2006 (création de l'Agence nationale de la recherche [ANR], agence de financements sur projets, et de l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur [AERES], en 2008 (loi relative aux libertés et responsabilités des universités (loi LRU) accordant l'autonomie aux universités), en 2009 (la stratégie nationale de re-

cherche et d'innovation [SNRI] met les grands défis sociaux et environnementaux au cœur de la politique de recherche) et en 2010 (le PIA attribue environ 20 milliards EUR à la recherche et l'innovation, l'excellence, les transferts et l'entrepreneuriat, principalement de façon concurrentielle).

Les OPR eux-mêmes, héritage de l'ancien modèle, ont évolué : ils se sont rapprochés des universités par la création, à partir des années 1990, des « unités mixtes de recherche (UMR) » et se sont efforcés de répondre, au-delà de leur tutelle, à la demande économique et sociale, dont ils doivent en retirer une partie de leurs revenus. Dans le même temps, le financement public de la recherche recule en part du PIB, du fait non seulement de la diminution des dépenses militaires, mais aussi de la réduction des soutiens aux entreprises – du moins jusqu'à la réforme du crédit d'impôt recherche (CIR) en 2008, qui a renversé radicalement cette tendance en instaurant des transferts très élevés de l'État aux entreprises réalisant de la RD. Qui plus est, le soutien à l'entrepreneuriat innovant est devenu le thème central de multiples mesures de politique publique.

Le SFRI est sorti de ces réformes successives et de ces réorientations politiques sensiblement transformé. Cependant, la transformation n'a été que partielle et le système actuel peut être qualifié de mixte – c'est-à-dire un hybride entre l'ancien modèle administré et le nouveau modèle ouvert. Cette mixité est à bien des égards insatisfaisante, car elle est source de frictions et de segmentations qui réduisent l'efficacité globale du système. Au regard des critères précédents, les principales caractéristiques du SFRI peuvent être résumées de la façon suivante :

- *Flexibilité.* Il existe une grande rigidité dans l'allocation des ressources de la recherche publique liée à la gestion statutaire des ressources humaines (RD) dans les OPR et à l'allocation mécanique de moyens récurrents. La recherche publique n'est donc pas en bonne position pour répondre aux changements inopinés des opportunités et des demandes ; elle est de fait la plus rigide du monde en termes thématiques.
- *Concurrence et coopération.* L'autonomie stratégique, académique, pédagogique et financière des établissements d'enseignement supérieur et de recherche est faible, réduisant leur capacité à interagir et la capacité du système à engendrer les quelques grandes universités de recherche dont la France a besoin. Les UMR ont favorisé un rapprochement des équipes entre OPR et avec les universités. Elles ont marqué de ce point de vue un progrès qui reste inachevé (les UMR sont sous les tutelles multiples de leurs organismes membres) et dont le coût de fonctionnement est excessif du fait de cet inachèvement. Le passage au mandat de gestion unique par les universités hôtes permettrait de finaliser cette évolution. La segmentation concerne aussi l'enseignement supérieur, avec la coupure entre universités et grandes écoles qui est dommageable à la fois à l'enseignement et à la recherche.
- *Ouverture sur la société et le marché.* Les transferts public-privé sont encore mal mesurés, mais semblent avoir peu progressé en volume jusqu'à la fin des années 2000 malgré la multiplicité des réformes et dispositifs en place, ce qui reflète vraisemblablement des barrières systémiques fortes : faibles incitations pour les laboratoires et chercheurs à coopérer avec le monde économique et social, notamment les entreprises.

- *Entrepreneurial*. Les aides publiques sont largement orientées vers les grandes entreprises, alors que les entreprises de taille intermédiaire restent pour beaucoup à l'écart des dispositifs publics. La politique vis-à-vis de l'entrepreneuriat est certes généreuse, mais elle ressemble parfois plus à du patronage qu'à du capital-risque, en ce sens qu'elle fournit une protection presque inconditionnelle à nombre de jeunes entreprises sans leur donner nécessairement les incitations ni les moyens de la croissance.
- *Faisant une plus grande place à l'innovation non technologique* et aux secteurs de services. La vision de l'innovation qui structure les politiques publiques fait une place croissante à ces formes nouvelles, mais il reste une marge de progrès.
- *Internationalisé*. La recherche publique française est bien internationalisée. Mais la France est insuffisamment attractive pour la RD et les chercheurs étrangers, du fait de conditions générales (fiscalité, etc.) difficiles et d'un système de recherche peu lisible et peu ouvert.
- *Comprenant un enseignement supérieur* qui peine à produire les larges contingents requis pour une économie globalement plus innovante, mais est de plus en plus ouvert aux approches entrepreneuriales.
- *Piloté stratégiquement*. La gestion moderne de la recherche publique implique une séparation des fonctions de programmation et d'exécution (ainsi que de financement et d'évaluation) afin d'assurer un meilleur alignement de la programmation sur les besoins collectifs. A l'opposé, en France, les OPR sont en charge de la programmation de la recherche publique, laquelle reflète donc les intérêts directs des équipes qui exécutent la recherche – d'où la difficulté à valoriser la recherche et la rigidité thématique soulignée plus haut. Malgré les progrès des financements sur projets, les financements récurrents restent largement prédominants (environ 90 % des financements de la recherche publique) et limitent la capacité de l'État à orienter la recherche dans certains organismes.

Le SFRI est entré dans une mue inachevée qui procède par tâtonnements. Au regard des analyses précédentes, les principales faiblesses du SFRI peuvent constituer un guide de l'action politique, qui sera détaillé dans la suite de ce chapitre. C'est sur un diagnostic similaire qu'a été conçu le PIA, qui se veut non seulement un plan pour les investissements orientés vers une nouvelle croissance, mais aussi un instrument de la transformation du SFRI.

Les grands objectifs actuels des politiques de recherche et d'innovation en France ont été énoncés avec une certaine constance dans les différents plans et stratégies publiés au cours des dernières années. Ils sont en cohérence avec l'analyse précédente. Ils concernent la compétitivité des entreprises d'une part, et les défis environnementaux et sociétaux d'autre part.

La compétitivité de la France s'est considérablement dégradée au cours de la dernière décennie. Les parts de marché de la France à l'exportation se sont réduites, la croissance a sévèrement ralenti, et le nombre des entreprises manufacturières de plus de dix salariés a diminué d'un quart. Bien que les principales raisons soient d'ordre macroéconomique et structurel (dégradation de la compétitivité-prix et hors prix), cette situation a été aggravée par le positionnement de l'industrie française en milieu plutôt qu'en haut de gamme et la faiblesse de son offre innovante. Pour rétablir la compétitivité, il est nécessaire d'accélérer la croissance de la

productivité. Les secteurs de haute technologie dans lesquels la France a beaucoup investi (aéronautique, nucléaire, etc.) n'ont pas compensé la dégradation plus générale.

Ainsi, le premier défi stratégique posé au SFRI peut être formulé : contribuer à rétablir la compétitivité de l'économie française. Il faut pour cela identifier les secteurs d'avenir où la France a un plus grand potentiel, y canaliser les ressources humaines et financières nécessaires, et les utiliser de la façon la plus efficace. Cela doit se faire dans le contexte nouveau – caractérisé par une économie mondialisée, tertiarisée et concurrentielle – auquel le SFRI n'est pas nécessairement préparé. Compte tenu des enjeux, les domaines identifiés doivent peser beaucoup en termes d'emploi, soit directement (tourisme, luxe, industries agro-alimentaires [IAA], etc.), soit indirectement par leurs effets d'entraînement de diverses natures (haute technologie, Web, santé, etc.).

Le second défi qui se pose au SFRI concerne les dimensions sociétale et environnementale. Transition énergétique, changement climatique, émissions de gaz à effet de serre, gestion de l'air et de l'eau, urbanisation, vieillissement de la population, développement des inégalités sociales : face à ces évolutions parfois radicales, les nations sont amenées à mobiliser l'ensemble des outils dont elles disposent, y compris l'innovation technologique ou sociale. Beaucoup de pays, comme la France, ont pris conscience des enjeux – lesquels sont aussi économiques, car ces problèmes créent aussi des opportunités pour le développement d'activités nouvelles génératrices de valeur ajoutée et d'emploi. La question qui se pose de façon spécifique à la France est celle de son modèle de recherche et d'innovation : comment mobiliser et canaliser les ressources nécessaires pour répondre efficacement aux grands défis sociétaux et environnementaux ? Quelles adaptations dans les mécanismes d'allocation des ressources faciliteraient cette mobilisation et rendraient plus efficace l'utilisation de ces ressources ?

La reconnaissance de ces deux défis est clairement indiquée dans les motivations du PIA (Juppé et Rocard, 2009), qui plaide pour que la France s'oriente vers une croissance plus forte, durable et fondée sur le savoir.

Elle l'est aussi dans l'agenda stratégique « France Europe 2020 », publié en 2013 par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR).

C'est à l'aune de ces deux défis, et des conditions nécessaires pour que la France puisse les relever, que ce rapport va évaluer le SFRI. Les questions auxquelles devra répondre la France dans ce contexte sont multiples : quel équilibre établir entre les efforts visant au maintien de la position de la France dans ses secteurs « traditionnels » de haute technologie (aéronautique, espace, nucléaire, etc.) et ceux visant à renforcer des secteurs plus récents de haute technologie (TIC, logiciel, biotechnologies) et l'innovation dans des secteurs où la France est déjà compétitive (luxe, agro-alimentaire, tourisme, services à valeur ajoutée) ? Comment renforcer la position de la France dans les chaînes de valeur globale et l'attractivité du territoire français pour les investissements étrangers en RD ? Comment mobiliser le puissant secteur public de la recherche autour de ces missions ? Quels instruments politiques utiliser afin d'influencer l'innovation dans des entreprises plus hétérogènes et moins liées à l'État que celles qui furent les partenaires de la période précédente ? Quelles conditions fournir pour faciliter la croissance des jeunes entreprises innovantes ? Apporter des réponses adéquates à ces questions concernant les politiques d'innovation et les mettre en œuvre exige de poursuivre la mue structurelle engagée par le SFRI.

Cette revue va examiner l'ensemble de ces défis. Elle tentera de positionner la France dans ces différentes dimensions, à la fois en 2010 (année de référence pour le PIA) et dans la période plus récente (la différence entre les deux étant généralement très faible) :

Quelles sont les performances de la France ? Quels sont ses atouts et ses faiblesses ? Comment les politiques passées et récentes ont-elles fonctionné ? Au vu de l'expérience internationale, quelles améliorations seraient-elles réalisables ?

Encadré 1.1. La France dans le Tableau de bord de l'Union de l'innovation

Le « Tableau de bord de l'Union de l'innovation » (UE, 2014), publié chaque année par la Commission européenne et qui est une référence pour nombre d'observateurs en Europe, classe la France dans la catégorie des « innovateurs suiveurs », c'est-à-dire les pays qui s'écartent peu de la moyenne de l'UE pour l'indicateur synthétique d'innovation. La France se classe 11^e des 27 pays membres pour cet indicateur, très proche de la moyenne de l'UE. Les « innovateurs leaders » dans ce classement sont les pays d'Europe du Nord et l'Allemagne. Aux côtés de la France, les suiveurs incluent les Pays-Bas, la Belgique et le Royaume-Uni. La France est mieux classée en ce qui concerne les RH (7^e), la performance scientifique mesurée principalement par les publications (8^e), le financement public et le capital-risque (8^e), mais beaucoup moins bien pour ce qui est de l'investissement des entreprises (14^e), l'entrepreneuriat et les liens entre entreprises (14^e) et les innovateurs, notamment les petites et moyennes entreprises (PME) (14^e). L'hétérogénéité des indicateurs composites peut cacher certaines réalités spécifiques, dont l'analyse requiert l'examen des indicateurs individuels. Ainsi, en matière d'enseignement supérieur et de recherche, le bon rang de la France est dû à un degré élevé d'internationalisation (part d'étrangers parmi les doctorants), qui contraste avec une part dans les publications scientifiques les plus citées inférieure à la moyenne de l'UE. La France est relativement bien classée pour les dépenses en capital-risque (rapportées au PIB), mais sensiblement moins bien classée pour l'innovation dans les entreprises. Elle est aussi bien marquée en ce qui concerne les dépôts de marques communautaires et dépôts de dessins et modèles (« design ») – les PME introduisant des produits ou procédés nouveaux – et pour les exportations de services intensifs en savoir. Au-delà du caractère hétérogène de ces différents indicateurs, il apparaît que la France est plutôt mieux placée (sans être parmi les leaders) pour les indicateurs d'enseignement supérieur, de recherche et de financement que pour les indicateurs d'innovation.

Performance du SFRI

Performance d'ensemble en matière de recherche et d'innovation

Les performances du SFRI sont détaillées par la suite dans les chapitres thématiques correspondant à ses différentes dimensions. Les points saillants de cette analyse n'ont pas varié depuis 2010 : en matière de RH, la France semble dotée d'une élite de niveau élevé (par exemple, des ingénieurs aux compétences mondialement reconnues), mais de taille trop réduite (une partie importante de la main d'œuvre est trop peu qualifiée pour soutenir l'innovation). Par ailleurs, la France forme un taux de docteurs inférieur à celui des pays leaders en matière de recherche et d'innovation. En matière de production scientifique, la France se positionne derrière l'Allemagne et le Royaume-Uni, mais devant l'Italie et l'Espagne. Bien que certains chercheurs soient de niveau international, ils ne suffisent pas à hausser la performance totale au meilleur niveau. En matière de transferts de connaissances entre le secteur public et les entreprises, la France a essentiellement stagné à un niveau modeste depuis dix ans, comme beaucoup d'autres pays d'ailleurs. En matière d'innovation par les entreprises, les performances françaises sont également moyennes. L'intensité en RD de la France est nettement inférieure à celle de l'Allemagne, du fait de la petite taille de son industrie manufacturière ; la France dispose aussi de moins de très grandes entreprises de recherche, car elle est plutôt forte dans des domaines où l'innovation s'appuie peu sur la RD : luxe, tourisme, agro-alimentaire, etc. En matière d'entrepreneuriat innovant, la France se positionne plutôt bien pour les créations d'entreprises et les dépenses de capital-risque, mais moins bien pour la croissance des jeunes entreprises innovantes (qui restent de petite taille). Au total, comme le reflète le « Tableau

de bord de l'Union de l'innovation » (voir encadré 1.1), la France se positionne au niveau de la moyenne européenne, derrière les pays scandinaves, l'Allemagne, les Pays-Bas et le Royaume-Uni, mais devant l'Europe du Sud et l'Europe centrale et orientale.

Pour une caractérisation plus qualitative du SFRI on peut se tourner vers l'analyse SWOT (tableau 1.1), qui rapporte les forces et les faiblesses du système, ainsi que les opportunités et menaces auxquelles il est confronté.

Tableau 1.1. SWOT du Système français de recherche et d'innovation

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> des ingénieurs de grande qualité, polyvalents et innovants pour l'industrie ; un nombre important de chercheurs reconnus internationalement pour leur excellence, même si au total la recherche fondamentale française est de qualité moyenne ; certains OPR de grande qualité dans des domaines comme la santé ou les TIC ; une population croissante d'entrepreneurs imaginatifs et compétents ; des conditions aisées de création d'entreprise et des politiques effectives d'encouragement à la création de jeunes entreprises innovantes ; des dispositifs de soutien public à l'innovation variés, offrant une palette large aux entreprises et permettant une expérimentation en vue d'identifier et de sélectionner les dispositifs les plus efficaces. 	<ul style="list-style-type: none"> une performance éducative faible dans des strates importantes de la population ; un taux de docteurs peu élevé ; un marché du travail segmenté et rigide qui ne favorise pas la mobilité de la force de travail ; un système de recherche publique segmenté et dont certaines composantes sont rigides, peu affectées par les évaluations et peu réactives à la demande sociale et économique ; des OPR qui réunissent les rôles de programmation, financement, exécution et évaluation de la recherche alors que les universités restent trop faibles ; un système de transferts de connaissances public-privé peu efficace ; un système d'aides publiques aux entreprises excessivement complexe ; une fiscalité peu incitative pour l'investissement dans les entreprises, malgré des conditions aménagées pour les jeunes entreprises innovantes ; des conditions-cadres inhibant l'expansion des entreprises (fiscalité et seuils sociaux notamment) ; un système d'aides publiques aux jeunes entreprises insuffisamment sélectif, qui maintient en vie des entreprises à faible potentiel de croissance.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> les secteurs dans lesquels la France est forte (agro-alimentaire, luxe, tourisme, services à valeur ajoutée) se mondialisent et demandent beaucoup d'innovation ; de nouveaux secteurs émergent (nano, bio, logiciels, etc.) sur lesquels la France pourrait se positionner ; les débuts du financement sur projets et de l'évaluation indépendante ont été sources d'apprentissage, qu'il faut maintenant étendre et systématiser ; les achats publics élevés pourraient être mieux utilisés pour encourager l'innovation (« demand-side policies ») ; le fort intérêt des collectivités territoriales pour l'innovation pourrait les amener à accroître leur investissement dans des universités pleinement autonomes afin de promouvoir le développement local ; l'ensemble des réformes engagées depuis 15 ans visant à ouvrir et assouplir le système a résulté dans la création de mécanismes à fort potentiel : par exemple, l'autonomie des universités pourrait favoriser l'affirmation de grandes universités de recherche ; le PIA offre des ressources significatives et un horizon temporel long (dix ans), qu'il faut coordonner avec les autres mesures. 	<ul style="list-style-type: none"> un recul éventuel du financement sur projets et de l'évaluation indépendante pourrait réduire l'ouverture de la recherche publique vis-à-vis de la société et de l'économie ; une multiplication de stratégies séparées provenant de différents acteurs publics réduirait la cohérence d'ensemble de l'effort, ainsi que sa lisibilité et son efficacité ; une dégradation supplémentaire des conditions-cadres pour les entreprises (fiscalité, flexibilité des marchés) pourrait annihiler les efforts engagés pour encourager l'innovation ; la situation financière fragile du secteur des entreprises réduit sa capacité d'investissement.

Ressources humaines (RH)

En 2010, les RH de la France sont caractérisées par une dualité, confirmée par les tests du Programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des élèves (PISA) et du Programme pour l'évaluation internationale des adultes, ainsi que par les témoignages d'entreprises : d'un côté, une minorité de personnels spécialistes ou généralistes très bien formés, aptes à développer et mettre en œuvre les innovations, reconnus internationalement et employés pour beaucoup dans de grandes entreprises ou dans les OPR (une part croissante mais encore minime se tourne vers l'entrepreneuriat), et de l'autre côté, une fraction importante de la population peu ou mal formée, qui reste à l'écart de l'innovation. Cela correspond à un système d'enseignement supérieur performant pour la formation des élites (grandes écoles, formations sélectives avancées dans les universités), mais où les formations universitaires générales ou professionnelles forment un nombre de diplômés insuffisant pour élargir la base de capital humain du système français d'innovation : les formations professionnelles (institut universitaire de technologie, brevet de technicien supérieur, mastères spécialisés) étant trop petites et les formations générales non sélectives, souvent de qualité insuffisante et avec des taux d'échec élevés.

Les besoins en RH dépendent des caractéristiques et de la trajectoire du système d'innovation. La structure duale des RH décrite ci-dessus correspondait à une situation où le SFRI était fondé sur des grandes entreprises et de grands projets visant la haute technologie, mais largement dans une perspective de rattrapage de la frontière technologique. Dans un contexte où la France doit se positionner à la frontière et sur une base sectorielle plus large, l'enjeu pour le système de formation est d'arriver à produire à la fois la couche d'excellence nécessaire pour piloter les secteurs de pointe et des cohortes plus nombreuses de spécialistes ou de généralistes de bon niveau afin d'irriguer l'ensemble des secteurs et y promouvoir une innovation moins radicale, mais néanmoins nécessaire à la compétitivité dans nombre d'activités. Cela doit passer d'une part, par la poursuite des politiques d'enseignement d'excellence, en renforçant les liens avec la recherche à travers la promotion d'un nombre limité d'universités de recherche et d'autres initiatives d'excellence (Idex) soutenues par le PIA, et d'autre part, par un renforcement de la qualité et de la pertinence des formations universitaires générales ou professionnelles qui impliquent des étudiants plus nombreux. Cela implique de mettre en place les incitations appropriées pour les universités et les enseignants-chercheurs (la qualité de l'enseignement délivré a actuellement peu d'impact sur ceux, institutions ou individus, qui en ont la responsabilité) et de revisiter les missions propres et la complémentarité des différents acteurs et filières qui forment l'enseignement supérieur français. Alors que la mission de recherche doit être guidée par les critères de l'excellence – et donc concentrée dans les universités qui en ont les capacités – la mission d'enseignement doit être renforcée dans les autres universités en conformité avec les besoins directement ressentis, notamment au niveau régional. Cela n'exclut pas l'implication de ces universités dans des activités d'innovation en lien avec les besoins locaux (notamment des PME) – appuyée, lorsque cela est possible, sur des « niches d'excellence » en matière de recherche. La séparation historique entre grandes écoles et universités est aujourd'hui contre-productive : les écoles ont besoin de la recherche pour élever la capacité d'innovation de leurs diplômés et les universités ont besoin de sélectivité et de lien avec l'industrie ; les différentes formes de regroupement expérimentées depuis une dizaine d'années doivent être poursuivies. L'enseignement supérieur doit également s'attacher à développer plus explicitement chez les étudiants les attitudes et compétences propices à l'innovation et l'entrepreneuriat. Au vu de l'expérience internationale, cela implique en particulier de donner une plus grande place aux travaux personnels ou de groupe dans les formations.

Une partie de ces changements doit commencer dès l'enseignement scolaire, qui produit trop (et de plus en plus) d'élèves avec un niveau scolaire très faible, comme le montrent les résultats médiocres de la France aux tests PISA. En particulier, l'enseignement scolaire pourrait davantage former aux compétences-clés pour l'innovation et l'entrepreneuriat comme la confiance en soi, l'esprit d'initiative et le travail en groupe.

Recommandations :

- Poursuivre la politique de promotion de l'excellence dans l'enseignement en lien avec la recherche tout en donnant une place plus grande à l'enseignement dans la vaste majorité des universités, qui ne sont pas impliquées dans la recherche de niveau international mais peuvent trouver dans leurs atouts spécifiques (scientifiques, économiques) de véritables avantages comparatifs.
- Soutenir le développement de formations universitaires professionnelles et l'accroissement de la qualité et la pertinence (par rapport à la demande sociale et économique) des formations universitaires générales, y compris dans les sciences humaines et sociales.
- Donner une place plus grande dans les universités à l'enseignement d'activités susceptibles de rendre les étudiants plus innovants et entrepreneuriaux (travaux personnels ou plus encore, de groupe).
- Accroître l'autonomie des établissements à tous les niveaux (pleine responsabilité dans la gestion des personnels enseignants et non enseignants, liberté de recrutement des étudiants, capacité à collecter des ressources propres, autonomie plus forte dans la définition et la délivrance des diplômes, etc.) et poursuivre la montée en puissance de l'évaluation à tous les niveaux.

Recherche publique

D'après différents indicateurs quantitatifs, la science française se situe derrière les pays leaders ; elle occupe ainsi une position moyenne en Europe. Alors qu'il existe une catégorie de chercheurs (que l'on retrouve par exemple parmi les lauréats du Conseil européen de la recherche [CER]) qui atteignent l'excellence internationale, le niveau d'ensemble mesuré par l'impact des publications scientifiques se situe en-dessous de celui du Royaume-Uni, de l'Allemagne ou de l'Europe du Nord par exemple, mais au-dessus de celui de l'Europe du Sud et de l'Asie. La recherche française semble aussi parmi les plus inertes au monde en matière de spécialisation, la répartition thématique des publications ayant moins changé que dans les autres pays depuis le début des années 2000. Ces deux traits reflètent la difficulté du système français de la recherche publique à réallouer les ressources (non seulement par thème, mais plus largement entre unités de recherche, etc.) ainsi que sa difficulté – liée à la précédente – à se focaliser sur l'excellence.

L'organisation de la recherche publique est centrée sur les OPR. Parmi ceux-ci, le plus grand, le CNRS, est en charge principalement de la recherche de base. Les autres font de la recherche plus appliquée dans des domaines où l'État a un rôle particulier pour des raisons soit stratégiques, soit économiques : nucléaire et technologies industrielles de pointe (CEA), technologies industrielles de pointe (CEA), santé (Institut national de la santé et de la recherche médicale), informatique (Inria), agronomie (Institut national de la recherche agronomique (INRA)), etc. En termes de publications scientifiques (qui ne sont pas la mission première de tous les OPR), il apparaît que ces organismes sont en général bien ou même très bien classés au niveau européen, à l'exception du CNRS qui est en mi-

lieu ou en bas du classement européen dans certains domaines. Il s'agit là d'une moyenne, qui n'empêche pas qu'un certain nombre de chercheurs du CNRS fassent une recherche internationalement reconnue. Les OPR français ont une puissance exceptionnelle par rapport à ceux des autres pays : ils réunissent les fonctions de programmation, de financement, d'exécution et d'évaluation de la recherche. La plupart des autres pays ont depuis un certain temps abandonné ce modèle (s'ils l'ont jamais eu) du fait de ses effets sur le fonctionnement du système, qui devient très difficile à piloter pour les autorités politiques ; Ils ne peuvent donc y mettre en œuvre leurs priorités, par exemple en termes thématiques ou en termes d'orientation vers les transferts aux entreprises et à la société.

À côté des OPR, quelques grandes universités de recherche ont émergé (Université Pierre et Marie Curie, Paris-Sud, etc.), grâce notamment à la loi LRU, mais elles sont encore faibles par rapport aux établissements comparables à l'étranger et aux OPR. De plus, une partie non négligeable de la recherche y est faite dans le cadre d'UMR qui sont pour partie sous le contrôle du CNRS et d'autres OPR, cette mixité entraînant des modalités de fonctionnement complexes. La politique de sites actuellement promue par le MESR pourrait aller dans le sens de simplifier cette gouvernance encombrée, en mettant les UMR sous le contrôle exclusif des universités.

Le financement par projets était traditionnellement faible en France, où les financements récurrents alloués aux OPR dominaient. L'allocation des ressources entre les organismes était effectuée par le parlement, puis au sein des organismes par eux-mêmes, selon leurs priorités propres discutées avec leurs tutelles ministérielles. La création de l'ANR en 2006 a engagé une évolution que la mise en place du PIA en 2010 a renforcée. Les financements par projets constituent maintenant plus de 10 % des budgets de la recherche publique (loin derrière les autres pays). Ils donnent à l'État un levier potentiellement puissant pour promouvoir l'excellence et la pertinence de la recherche. La cohabitation entre les financements par projets – par nature limités dans le temps – et le statut stable de nombreux chercheurs du secteur public s'est avérée difficile : certains laboratoires ont dû créer des postes temporaires, car ils avaient des financements mais pas de main d'œuvre statutaire, et d'autres ont dû réduire leur activité effective, car ils avaient la main d'œuvre statutaire mais pas les financements. Cela souligne la nécessité d'une évolution du statut, qui ne devrait pas entraver l'adaptation de l'allocation des RH aux besoins de la recherche.

Une recherche publique excellente et pertinente requiert une évaluation indépendante, compétente et effective. La création de l'AERES en 2006 visait à répondre à ce besoin. Cette agence a globalement bien rempli son rôle et a notamment aidé les universités dans la gestion de leurs équipes de recherche. Certains OPR utilisent aussi ces évaluations pour décider de l'allocation interne de leurs ressources entre les équipes de recherche. La disparition de la note globale que l'AERES attribuait aux unités de recherche semble avoir réduit son utilité, car elle ne permet plus d'identifier aussi aisément les unités de recherche ayant des problèmes et donc candidates à des restructurations.

Recommandations :

- Poursuivre et approfondir la politique de sites du MESR, qui place les universités d'excellence au cœur de la recherche. Il faut notamment compléter l'intégration des UMR dans les sites concernés, en donnant un mandat unique de gestion à l'université (décision prise au début des années 2000 et pratiquement pas appliquée). À l'exemple du PIA, les dépenses de recherche doivent être concentrées

sur l'excellence, ce qui permettrait aux autres chercheurs de contribuer directement à la qualité de l'enseignement universitaire.

- Rehausser le financement sur projets, car ils sont un levier privilégié pour promouvoir excellence. Il faut notamment plus d'appels thématiques (plutôt que blancs) afin d'orienter effectivement la recherche selon les priorités nationales. Il faut réfléchir à une adaptation du statut des personnels dans les OPR où l'allocation des financements et celle des personnes ne correspondent plus.
- Poursuivre l'évaluation régulière de la recherche publique et la rendre plus effective, par exemple avec obligation de *reporting* des organismes évalués auprès de l'AERES (maintenant Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur [HCERES]). Il faut l'étendre aux enseignants-chercheurs.

Transferts de connaissances

Les transferts de connaissances entre la recherche publique et les entreprises sont un thème majeur de la politique française depuis une quinzaine d'années, comme ils le sont dans les autres pays. De multiples dispositifs ont été mis en place en conséquence : services de valorisation au sein des universités en 1998, programmes de transfert de l'ANR, labellisation des instituts Carnot (qui abonde les contrats de recherche), doublement du CIR pour la RD externalisée aux laboratoires publics, etc. Recherche partenariale, recherche collaborative, valorisation de la propriété intellectuelle, création d'entreprises et mobilité des personnels sont les instruments principaux mobilisés à cet effet. Une culture du transfert s'est développée, portée par un nombre accru d'acteurs et d'institutions spécialisées. Cependant, les résultats apparaissent encore modestes au début des années 2010. Les rares indicateurs disponibles concernant la mobilité des personnels, les revenus issus de la propriété intellectuelle ou la recherche partenariale n'indiquent pas de progrès significatifs depuis une quinzaine d'années.

Les principaux freins au développement des transferts sont internes à une partie de la recherche publique elle-même, qui ne fournit pas aux chercheurs les incitations nécessaires pour s'engager dans le transfert et choisir des recherches susceptibles d'avoir des retombées sociales ou économiques. Les politiques menées ont manqué de cohérence d'ensemble, les dispositifs s'ajoutant les uns aux autres sans que leurs champs d'application respectifs soient toujours clarifiés, résultant dans un ensemble très complexe – donc à la fois coûteux et peu lisible pour les utilisateurs (notamment les PME) et finalement moins efficace. Le PIA lui-même a créé des acteurs nouveaux : instituts de recherche technologique [IRT], instituts pour la transition énergétique [ITE] et sociétés d'accélération du transfert de technologie [SATT] notamment, dont l'articulation avec les dispositifs des opérateurs existants n'a pas encore été complètement clarifiée. Enfin, en France comme dans les autres pays, le transfert a souvent été conduit selon une approche administrative (*déposer* des brevets, *créer* des entreprises : ce sont là des démarches administratives) plutôt qu'économique (*valoriser* les brevets, *faire croître* les entreprises, ce sont des activités industrielles, de marché).

Recommandations :

- Renforcer les incitations au sein des universités et des OPR notamment pour que les chercheurs se tournent vers la valorisation et n'en restent pas exclusivement à des publications scientifiques. Cela implique d'inclure des indicateurs de transfert dans les dossiers de carrière des chercheurs.
- Veiller à clarifier et harmoniser l'ensemble des dispositifs de transfert, en évaluant précisément le champ et les effets de chacun, en consolidant ou en supprimant les dispositifs les moins efficaces et en clarifiant les prérogatives de chacun. La gestion de la propriété industrielle offre de ce point de vue des défis particuliers. Il faut certes finalement mettre en œuvre le mandat de gestion unique (incluant le droit de céder le brevet), mais aussi clarifier les rôles et les droits respectifs des différents acteurs, par exemple les SATT et les IRT.
- Professionnaliser et donner les incitations adéquates aux institutions et personnels en charge de la valorisation : il s'agit là d'activités de marché pour lesquelles les acteurs doivent avoir les qualifications et l'expérience correspondantes et agir au mieux selon les signaux reçus, notamment du marché. La constitution des SATT est de ce point de vue une avancée sur laquelle il faut capitaliser.

RD et innovation des entreprises

La part des dépenses de RD des entreprises en France est inférieure à celle des secteurs privés en Allemagne ou dans d'autres pays leaders en matière d'innovation. Cet écart s'explique par la structure sectorielle de la France, notamment la faible taille de son secteur manufacturier. Les entreprises françaises sont plutôt compétitives dans des secteurs peu intensifs en RD (luxe, agro-alimentaire, tourisme, services à valeur ajoutée, etc.). De plus, l'industrie française a vu sa taille se réduire sensiblement depuis le début des années 2000, du fait d'une forte dégradation de sa compétitivité. Elle est constituée de petites entreprises relativement plus nombreuses et plus intensives en RD que leurs équivalentes allemandes (ou britanniques) et de grandes entreprises plus petites et moins intensives en RD que leurs homologues allemandes. La distribution sectorielle en est pour partie responsable, mais ce différentiel de taille est bien présent au sein des secteurs eux-mêmes (par exemple l'automobile). En termes d'innovation – mesurée par les brevets ou enquêtes innovation – comme en termes de science, la position internationale de la France est intermédiaire, derrière l'Europe du Nord, l'Allemagne ou les États-Unis, mais devant l'Europe du Sud. En termes d'internationalisation, il apparaît que la France n'est pas un pays très attractif pour la RD des firmes étrangères, mais que les firmes françaises tendent à localiser une part significative de leur RD aux États-Unis.

Le CIR français est parmi les plus généreux au monde. Le CIR est en soi une bonne mesure, ce qui est l'une des raisons pour lesquelles la plupart des pays de l'OCDE et au-delà l'ont adoptée. Il a un effet positif sur la RD des entreprises, mais probablement pas à la hauteur de son coût pour l'État : en effet, le coût n'est que l'un des déterminants de la RD, et sa réduction ne peut lever totalement les autres obstacles à une augmentation de la RD (capacités de l'entreprise, demande, coûts d'industrialisation, etc.). L'effet réel du CIR semble être plutôt de favoriser la survie des entreprises qui font de la RD par rapport à celles qui n'en font pas. Sa générosité se justifie plutôt par un environnement fiscal (impôt sur les sociétés, etc.) difficile et complexe pour les entreprises, mais dont il limite les effets négatifs sur celles qui font de la RD.

De multiples programmes et organismes publics assurent une densité forte de l'intervention publique dans l'innovation, avec des succès non négligeables dans un certain nombre de domaines : pôles de compétitivité, avances remboursables d'OSEO, programmes d'aide sectoriels, etc. Les petites entreprises d'une part, et les grandes d'autre part, en sont principalement bénéficiaires, alors que les entreprises de taille intermédiaire sont moins soutenues. Les modes de soutien compétitifs (fondés sur des appels d'offre ouverts) sont de plus en plus pratiqués. Au total, cependant, l'intervention publique est très granulaire, n'est pas toujours cohérente et manque d'une orientation stratégique claire et unique.

Recommandations :

- Rendre les « sites » d'enseignement supérieur et de recherche et les pôles de compétitivité plus cohérents entre eux, en adaptant leur nombre total en fonction de cette cohérence.
- Dans le contexte des évolutions de la fiscalité à venir, réduire la générosité du CIR, notamment pour les grandes entreprises, et réduire le taux de l'impôt sur les sociétés en même temps afin de diminuer les effets distorsifs que le CIR peut avoir vis-à-vis de secteurs où l'innovation repose relativement peu sur la RD.
- Les dispositifs nationaux de soutien à l'innovation en France prenant imparfaitement en compte la structure sectorielle française, développer plus les services et dispositifs utiles aux entreprises de secteurs tels que les IAA, le tourisme, etc.

Entrepreneuriat

Autant que les statistiques disponibles permettent d'en juger, l'entrepreneuriat innovant est développé en France à un niveau comparable avec les autres pays. Le taux de survie des entreprises est élevé, mais peu d'entre elles croissent. Les succès d'ampleur (telle l'entrée de la société Criteo au Nasdaq en 2013) restent rares : c'est là le problème principal en France dans ce domaine.

Les financements en capital-risque sont réputés insuffisants en France comme dans les autres pays d'Europe. Ils sont plus abondants en montants absolus pour les phases aval (expansion) que pour les phases amont (amorçage), lesquelles il est vrai requièrent des investissements bien moindres. Les acteurs rapportent cependant une difficulté à boucler en France le « troisième tour » des *start-ups* qui ont réussi leurs phases initiales, tour qui exige en général des montants plus élevés (plusieurs dizaines de millions d'euros). En fait, il se collecte en France plus de capital-risque qu'il ne s'en investit, la différence étant d'environ 100 millions EUR par an depuis 2008. Les raisons de cette exportation nette de capitaux restent à identifier. L'apport de capitaux publics en France est le plus élevé d'Europe, mais il coexiste avec cette exportation nette de capitaux et la difficulté persistante à monter le troisième tour. Une analyse approfondie de ces conditions serait nécessaire pour optimiser l'intervention publique et viser les segments les plus demandeurs du marché tout en évitant un effet d'éviction, les capitaux privés allant à l'étranger chercher de meilleurs projets tout en laissant les projets français les moins rentables à l'État.

Accroître et dynamiser l'entrepreneuriat innovant est devenu progressivement un objectif central de la politique d'innovation de la France. L'intervention publique est extrêmement dense dans ce domaine, à tous les niveaux de la chaîne (formation, création d'entreprise, fiscalité et charges sociales, financement, etc.) ; elle semble avoir un réel impact sur le nombre de jeunes entreprises innovantes et leur capacité à recruter des cher-

cheurs notamment. Pourtant, alors que l'intervention publique est plus forte que dans d'autres pays, la croissance et les performances de ces entreprises ne semblent pas refléter pleinement cette différence, ce qui soulève la question de son efficacité globale.

Quels sont les facteurs limitatifs de la création et surtout de la croissance des entreprises innovantes en France ? La pénurie de capital est fréquemment citée pour justifier l'injection de financements publics abondants dans le capital-risque par des fonds de fonds. Cette pénurie a un effet accru du fait de l'absence d'un marché d'actions pour les entreprises de croissance qui offrirait une source supplémentaire de fonds pour les entreprises, ainsi que la sortie en capital dont les investisseurs privés ont besoin.

Un second facteur limitatif est un ensemble de conditions-cadres qui incitent les entreprises à ne pas dépasser certaines tailles, notamment des effets de seuil en matière de législation sociale, de fiscalité, d'accès à certains soutiens publics, etc., qui sont conditionnés par la taille.

Un troisième facteur est la faible sélectivité et la faible sélectivité de certaines aides publiques et leur durée. Une entreprise peut cumuler divers dispositifs de soutien public pendant des années, alors même que son projet ne progresse pas. Cette survie artificielle prolongée d'entreprises peu performantes nuit à la croissance des autres en les concurrençant pour les financements publics et privés, ainsi que pour l'accès au travail qualifié et aux marchés.

Recommandations :

- Examiner segment par segment les besoins effectifs en capital-risque en France, alors que la pénurie de capital-risque souvent invoquée ne semble pas générale, et adapter les montants alloués par l'État aux fonds et fonds de fonds correspondants.
- Examiner les conditions fiscales ou juridiques qui limitent l'incitation des petites entreprises, et notamment des *start-ups* innovantes, à croître.
- Rendre plus sélective la stratégie d'encouragement à la création d'entreprises innovantes par la fiscalité et les aides publiques. En suivant les méthodes utilisées par les professionnels du capital-risque ou par le programme Small Business Innovation Research aux États-Unis, le financement accordé à chaque jeune entreprise pourrait être revu régulièrement selon les perspectives de réussite de l'entreprise ; celles qui passent avec succès le test pourraient bénéficier de financements plus élevés en correspondance avec leurs besoins de croissance.

Gouvernance

La gouvernance désigne l'ensemble des mécanismes assurant le pilotage et la cohérence des politiques de recherche et d'innovation d'un pays. Elle implique la coordination entre acteurs ayant des responsabilités à différents niveaux du système. En France, le plus haut niveau (stratégique, interministériel) est assuré par le Président de la République et le Premier Ministre, normalement conseillés par un « Haut Conseil » constitué de personnalités du monde de la recherche et de l'innovation. Par le passé, de tels Hauts Conseils n'ont jamais bien fonctionné en France, du fait d'attributions restreintes et peu claires et d'une insuffisante légitimité vis-à-vis de certains acteurs non associés à leur nomination et à leur fonctionnement.

La coordination entre les ministères, notamment celui en charge de la recherche et celui en charge de l'industrie, est nécessaire au bon fonctionnement du système, y compris dans l'élaboration des stratégies de recherche et d'innovation. La situation par le passé n'a pas été optimale de ce point de vue. La création récente en 2013 d'une instance de coordination interministérielle de la politique de l'innovation devrait améliorer les choses.

La situation a été compliquée par la création du Commissariat général à l'investissement (CGI), qui a développé sa stratégie propre issue du rapport Juppé-Rocard et endossée par le Président de la République, et alloué en conséquence les moyens considérables du PIA sans qu'un lien organique ait été mis en place avec les ministères dont les domaines de compétence étaient affectés. Il en a résulté des frictions systémiques entre institutions anciennes et nouvelles, dont les missions se chevauchent et les modes de fonctionnement différents.

La coordination verticale concerne le pilotage/la tutelle des organismes de recherche et des opérateurs (par exemple OSEO) par les ministères. Les OPR décident pour l'essentiel eux-mêmes de leur programmation, sans qu'une cohérence d'ensemble ni une conformité aux priorités politiques soient garanties *ex ante*. Des outils potentiellement puissants ont été mis en place (PIA, ANR) afin de remédier à cela. Il reste maintenant à les utiliser pleinement.

La fonction d'évaluation, longtemps un point faible en France, a connu récemment des développements positifs. De nouveaux mécanismes ont été mis en place pour permettre une évaluation indépendante des acteurs et des politiques, avec l'AERES et le CGI pour les actions du PIA, les compétences accrues de la Cour des comptes dans le domaine de la recherche et de l'innovation, et la création en 2014 d'une Commission d'évaluation des politiques au Commissariat général à la stratégie et à la prospective.

Recommandations :

- Le Haut Conseil en cours de création suite à la loi de juillet 2013 doit être doté d'une réelle indépendance opérationnelle vis-à-vis des acteurs du SFRI, notamment les OPR.
- Des modalités explicites doivent être mises en place pour une coopération régulière entre les ministères clés du SFRI afin de permettre un alignement des différentes stratégies et des mesures politiques correspondantes (voir la coordination interministérielle.)
- Les ministères de tutelle des OPR, notamment le MESR, doivent se doter de la capacité d'orienter stratégiquement les OPR, en leur fixant des objectifs alignés sur la stratégie nationale et en mettant en œuvre ces objectifs à travers les plans multi-annuels d'objectifs signés avec les OPR.
- L'évaluation indépendante doit être maintenue et développée, et les prérogatives de l'AERES confirmées dans le nouveau HCERES. L'évaluation doit être rendue plus effective, en affectant directement l'orientation subséquente des politiques et des mesures évaluées.

Le PIA

Le PIA, genèse et contenu

Le PIA a été mis en place en 2009 à l'initiative du président Sarkozy, à la suite du rapport Juppé-Rocard et dans la suite immédiate de la SNRI. Le PIA couvre la période 2010-20.

L'objet de ce programme est de préparer la France aux enjeux de demain (compétitivité, environnement, santé, etc.) et d'augmenter son potentiel de croissance en investissant à hauteur de 35 milliards EUR dans l'enseignement supérieur et la formation, la recherche, les filières industrielles et les PME, le développement durable et le numérique. Au total, avec l'effet de levier espéré sur d'autres financements, et en particulier les cofinancements privés, le programme d'investissement espéré est de l'ordre de 60 à 65 milliards EUR :

- recherche (7.1 milliards EUR)
- enseignement supérieur et formation (11.0 milliards EUR)
- numérique (4.5 milliards EUR)
- développement durable (5.1 milliards EUR)
- filières industrielles et PME (6.5 milliards EUR)

Dans chacun de ces domaines, plusieurs programmes sont mis en place combinant différents modes de financement (prêts, fonds propres, subventions) et différentes approches par secteur, par objet (création d'objets nouveaux tels que les SATT, ITE, IRT) et par technologie sur une problématique ciblée (véhicule du futur). Le PIA est piloté et coordonné par le CGI. Les opérateurs chargés de distribuer les fonds dans le cadre de programmes spécifiques sont des organismes déjà existants, qui voient donc leur action amplifiée ; les principaux sont l'ANR, la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) et OSEO.

Une partie des fonds alloués est attribuée pleinement aux bénéficiaires (« fonds consommables ») ; une autre partie est attribuée sous forme de dotation en capital et les bénéficiaires ne touchent que les intérêts correspondant au placement – soit une rente annuelle de l'ordre de 3.5 % de la dotation. Certains des programmes pourraient se voir attribuer définitivement le capital correspondant en fin d'exercice au bout de dix ans, dans des conditions qui restent à définir.

Dans le paysage des politiques publiques s'intéressant à la recherche et l'innovation, le PIA se distingue à la fois par ses objectifs et sa méthode.

Les objectifs du PIA sont thématiquement ciblés. La recherche et l'innovation sont le principal objectif et absorbent plus de la moitié des financements. Le PIA vise l'excellence, les financements étant attribués aux acteurs et projets jugés porteurs de la plus grande valeur.

Tableau 1.2. PIA : programmes et actions

Programme	Montant	Contenu, opérateur
Centres d'excellence (12 milliards EUR)		
Équipements d'excellence	850 millions EUR	Une centaine d'équipements de recherche
Laboratoires d'excellence	1.94 milliard EUR, dont 1.8 milliard EUR en capital	Géré par ANR
Initiatives d'excellence (Idex)	7.1 milliards EUR, dont 6.9 milliards EUR en capital	But : faire émerger 5 à 10 pôles interdisciplinaires d'excellence mondiale Géré par ANR
Plateau de Saclay	1 milliard EUR consommable	Mise en place d'un pôle de recherche d'excellence regroupant une quinzaine d'écoles et universités Géré par ANR
Plan Campus	1.3 milliard EUR	Complément aux 3.7 milliards EUR du Plan Campus destiné à rénover l'immobilier universitaire sur 10 campus français ; le PIA contribue pour deux (Paris et Saclay)
Santé et biotechnologies (2.45 milliards EUR)		
Santé et biotechnologies	1.55 milliard EUR	Financer la recherche la plus avancée dans ces domaines
Instituts hospitalo-universitaires	0.9 milliard EUR en capital	Financer 5 pôles d'excellence en matière de recherche, enseignement et valorisation
Valorisation de la recherche (3.5 milliards EUR)		
Instituts Carnot	500 millions EUR en capital	Recherche partenariale public-privé
IRT	2 milliards, dont 75 % en capital, plus 1 milliard EUR de levier espéré	Créer une dynamique de coopération public-privé
SATT	950 millions EUR en fonds propres	Transferts de technologie, valorisation
France Brevets	50 millions EUR (plus 50 millions EUR de la CDC)	Fonds de brevets
Énergie et économie circulaire (3.15 milliards EUR)		
Instituts d'excellence en énergie décarbonée, devenus ITE	1 milliard EUR, dont 75 % en capital	Associé public et privé
Démonstrateurs énergie et chimie verte	1.2 milliard EUR	Piloté par l'ADEME
Économie circulaire	200 millions EUR	Innovation et déploiement
Nucléaire	800 millions EUR	RD
Fonds d'investissement « green tech »	150 millions EUR	Investissement dans des entreprises innovantes « green »
Transports (3 milliards)		
Aéronautique	1.5 milliard EUR	RD
Automobile, maritime, ferroviaire, espace	1.5 milliard EUR	Recherche et développement
Emploi, égalité des chances (y compris internats d'excellence, économie solidaire, etc.) 1.1 milliard EUR		
Urbanisme, logement (1.5 milliard EUR)		
Ville de demain	850 millions EUR	Démonstrateurs pour aménagement, énergie, transports, etc.
Économie numérique (EUR 4.5 milliards)		
Soutien aux nouveaux services et usages du numérique	2.25 milliards EUR	Soutien à la recherche et à l'innovation dans les TIC
Soutien aux entreprises (3.1 milliards)		
Fonds national d'amorçage	600 millions EUR	CDC
Pôles de compétitivité	300 millions EUR	OSEO
Autres aides aux PME innovantes	1.4 milliard EUR	OSEO

Source : <http://investissement-avenir.gouvernement.fr/content/action-projets/les-programmes/centres-dexcellence>.

La méthode adoptée pour atteindre ces fins est celle de l'ouverture et de la sélectivité. Les fonds sont pour la plupart attribués après des appels publics à projets arbitrés par des jurys d'experts incluant des étrangers, qui jugent selon la valeur escomptée de chaque soumission. La sélectivité implique un nombre restreint de bénéficiaires afin d'éviter un éparpillement des financements, qui les rendrait inopérants. La méthode laisse volontairement de côté les barrières institutionnelles, par exemple OPR/universités ou universités/grandes écoles. Le PIA (on se restreindra ici à présenter le PIA 1, lancé en 2010, alors que le PIA 2 se réfère à un ensemble d'actions publiées en 2013) a créé des entités nouvelles – Idex, SATT, IRT, etc. – porteuses de certains des projets (tableau 1.2). En accord avec son approche sélective et transparente, le PIA accorde aussi une place centrale à l'évaluation, inscrite à tous les niveaux de la programmation (projets individuels, programmes, opérateurs, niveau global).

En juillet 2013, le gouvernement a ré-abondé le PIA de 12 milliards EUR. Ce document ne traite pas de ce qui a été baptisé « PIA 2 ».

Sur ces problématiques de formation d'un capital humain plus large, mieux spécialisé et plus tourné vers l'innovation, le PIA combine deux types d'instruments :

1. L'action « Idex » a engagé 7 milliards EUR de dotation non consommable, avec l'ambition de créer 5 à 10 pôles pluridisciplinaires d'excellence d'enseignement supérieur et de recherche de rang mondial. Ce volet, qui a démarré en 2011, a abouti à la sélection de huit projets qui pourraient préfigurer des universités de recherche à part entière, en associant sur un site donné les forces d'excellence de tous les acteurs.

Elle a été complétée, avec le second volet du PIA (PIA 2) lancé en 2013, par un nouvel appel à projets visant à soutenir les sites qui, sans pouvoir prétendre se positionner sur l'ensemble des disciplines scientifiques, disposent de quelques points forts fortement connectés avec les acteurs économiques du territoire.

Ainsi, avec ces deux instruments cumulant plus de 10 milliards EUR, le PIA incite :

- à la structuration : par une gouvernance resserrée autour d'un projet stratégique partagé, qui prend en compte la compétition mondiale ;
- à la différenciation : en distinguant les universités et écoles en fonction des atouts des sites respectifs, en reconnaissant ces forces par des labels sélectifs et en les incitant à se mettre plus directement en prise avec les activités économiques de leur territoire ;
- au décloisonnement : entre universités, grandes écoles, organismes et entreprises, qui sont souvent cofondateurs des nouveaux projets d'université unifiée ;
- à l'ouverture : en assumant une compétition mondiale par une politique d'attractivité des chercheurs et de partenariats avec les meilleures institutions étrangères.

Cette politique de « champions » intègre, pour les projets déjà sélectionnés, une politique d'excellence de formation par la recherche ; elle intègre aussi très souvent une réforme approfondie des études de premier cycle. Le PIA apporte des moyens importants et durables en échange d'une gouvernance et d'un projet stratégiques fondés sur l'excellence, qui garantissent la bonne utilisation de ces crédits. Il incarne ainsi une ambition systémique.

2. Le PIA déploie également quelques initiatives expérimentales, qui ont pour but de tester et, le cas échéant, faire la preuve des modèles pédagogiques innovants.

Avec l'action « culture scientifique et technique », « internats d'excellence » (pour le collège et lycée) ou « Initiatives d'excellence en formations innovantes » (IDEFI), le PIA s'est doté d'instruments plus modestes mais fortement innovants, dont il faudra apprécier à terme la réussite individuelle et la reproductibilité à plus grande échelle.

Les IDEFI, malgré leur taille modeste, pourraient contenir un vivier d'innovations important, sur lesquels le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche pourrait capitaliser dans les années à venir. Seul ce portage à plus grande échelle pourrait avoir une influence durable sur les formations du supérieur.

Le PIA a également financé des actions concernant l'apprentissage.

Les conditions de la réussite du PIA

Dans le paysage de la recherche et de l'innovation en France tel que décrit précédemment, le PIA représente le prolongement fort mais naturel des réformes engagées depuis une quinzaine d'années. Ses objectifs – orientation thématique de la recherche, excellence, liens public-privé pour l'innovation, développement de l'entrepreneuriat – sont ceux de toutes les réformes de cette période. Le PIA apporte cependant deux dimensions nouvelles. D'une part, en tant que création *ex nihilo*, il met effectivement en place l'ensemble des mécanismes institutionnels requis pour cet agenda. D'autre part, il s'appuie sur un budget très élevé, ce qui lui donne un impact potentiel sur le SFRI que les réformes précédentes n'avaient pas directement. Les montants impliqués doivent certes être relativisés : sur les 20 milliards EUR environ alloués à la recherche et l'innovation, une partie importante est constituée d'allocation en capital, si bien que le montant effectivement disponible annuellement est de l'ordre de 1 milliard EUR, ce qui représente environ 5 % des budgets publics alloués à ce domaine. Cependant, l'effet de levier financier est considérable, puisque ces montants vont mobiliser les ressources existantes (chercheurs, infrastructures) qui sont financées par les budgets existants. En particulier, la concentration des financements sur les acteurs « excellents » non seulement accroît leurs chances de réussir, mais peut faciliter un changement dans la culture du SFRI, car même ceux qui ne sont pas sélectionnés initialement sont incités à améliorer leurs performances. Ainsi, le PIA pourrait non seulement accélérer la convergence de la France vers un nouveau chemin de croissance, mais aussi contribuer à réformer le SFRI au-delà de son propre périmètre d'action.

Si la direction donnée par le PIA est claire et ses moyens conséquents, sa réussite n'est cependant pas assurée. Deux difficultés majeures et étroitement liées doivent pour cela être résolues : la complexité du dispositif lui-même et son articulation avec les autres composantes du SFRI. Le PIA a créé de nouveaux programmes et de nouvelles entités (I dex, etc.). Si les missions et les objectifs de chacun ont été clairement identifiés, leur articulation mutuelle, par contre, n'est pas toujours bien définie *ex ante*. Par exemple, les missions des SATT et des IRT se recouvrent pour partie et leur coordination soulèvera certaines difficultés. La multiplicité même des instruments mis en place par le PIA a réduit sa lisibilité par les acteurs concernés. Une réflexion pourrait s'engager visant à consolider certains de ces instruments, tout en gardant une flexibilité dans la mise en œuvre permettant d'éviter une uniformisation excessive. La question va plus loin encore : le PIA s'est de fait ajouté au système en place. Il ne l'a pas remplacé ; les nouveaux programmes et les nouveaux acteurs qu'il a créés se juxtaposent aux dispositifs existants. L'effort de

simplification du PIA n'aura donc de portée que si l'État et les établissements consentent à ajuster, voire à supprimer des structures que des objets financés par le PIA sont censés progressivement remplacer (SATT vs. services de transferts en place) ou dont il doit accélérer le rapprochement (Idex, censés accélérer le rapprochement de certains établissements). Sinon, le PIA ne pourra qu'ajouter de la complexité et une segmentation supplémentaire, notamment vis-à-vis de dispositifs mis en place et opérés par les OPR – alors même que l'un des traits du SFRI qu'il vise à corriger est cette segmentation des structures qui engendre la « siloisation » du système.

Pour que les effets du PIA se fassent pleinement sentir, il est ainsi nécessaire de poursuivre les réformes engagées. L'autonomie des universités sur tous les plans (politique de recherche et de formation, y compris en premier cycle, gestion des ressources humaines et financières), le transfert de la gestion des UMR vers les universités, le renforcement spécifique des universités de recherche, les regroupements d'universités et de grandes écoles – ces transformations doivent être menées plus loin, afin que les bénéficiaires des fonds du PIA soient en mesure d'en faire le meilleur usage en produisant l'excellence attendue. Il est clair aussi que les programmes impliquant les entreprises au stade de l'amorçage, de la valorisation ou de la recherche partenariale dépendent des évolutions plus globales de l'économie française, au niveau macroéconomique (fiscalité pesant sur les entreprises) comme microéconomique (barrières à la croissance des entreprises, marché du travail). De ce point de vue, des mesures comme le « pacte de compétitivité » et le « pacte de responsabilité » ont une importance considérable.

Il est aussi nécessaire que l'agenda de la recherche française soit clairement défini, donc que les différents agendas actuellement en vigueur ou en préparation (PIA et stratégie nationale de recherche [SNR] notamment) soient bien alignés, faute de quoi la dispersion des ressources resterait un problème : l'État ne peut se permettre de mener en parallèle plusieurs stratégies à la cohérence incertaine.

La réussite du PIA exige donc de poursuivre des évolutions complémentaires du système, afin que le système se réforme et se simplifie. Il faudra pour cela effectuer en amont des choix stratégiques forts afin d'éviter que la coexistence de dispositifs similaires ne nuise à la réussite de tous. À chaque étape, il sera nécessaire d'évaluer les formes institutionnelles, les opérations et les organismes existants – qu'ils soient liés au PIA ou non – et de prendre des mesures correspondant à leurs performances, renforcer ceux qui remplissent leurs objectifs et réorienter ou restructurer ceux qui ne le font pas.

À défaut, la dispersion des ressources et la complexité du système resteront en place et limiteront sérieusement l'effectivité du PIA – d'où l'importance de l'évaluation et de la mise en œuvre de ces conclusions, ce qui requerra un engagement politique fort. L'importance accordée par le CGI à l'évaluation est un gage en ce sens. Une coopération pourrait être établie avec le HCERES, qui évalue les OPR et les universités mettant en œuvre le PIA.

Juger de la réussite du PIA

Le PIA vise à orienter la recherche et l'innovation en France vers des fins spécifiques et à promouvoir l'excellence dans ces domaines ; il est aussi un agent de la transformation du SFRI afin de mettre celui-ci en meilleure position face à ces objectifs. À partir de cette définition, la réussite du PIA est indissociable des progrès accomplis par le SFRI ; elle se jugera donc à la fois sur les objectifs directs (réussites thématiques, excellence globale, liens public-privé, entrepreneuriat) et sur l'objectif indirect (transformation du SFRI).

Les principaux traits du SFRI en 2020 au cas où le PIA atteindrait ses objectifs pourraient être les suivants :

- Recherche et enseignement supérieur : l'équilibre entre financements récurrents et financements sur projets est infléchi en faveur de ces derniers, qui sont sélectionnés de manière ouverte et concurrentielle ; les financements récurrents sont concentrés sur quelques instituts d'excellence et sur les infrastructures de recherche ; la France améliore son rang dans l'excellence (indice d'impact accru, plus nombreux chercheurs sélectionnés aux bourses du CER, part accrue dans les financements européens) ; la France est plus attractive et accueille de nombreux chercheurs étrangers de haut niveau ; la France dispose de plusieurs (cinq à dix) grandes universités de recherche d'envergure mondiale offrant un enseignement aux meilleurs standards internationaux ; les autres universités sont centrées sur un enseignement de qualité répondant aux besoins de l'économie et de la société, ainsi que sur une recherche concentrée sur quelques thématiques de qualité, et développent des partenariats intenses avec le tissu économique et social.
- Transferts : la recherche partenariale est devenue une activité normale des universités et des laboratoires, dont les choix thématiques de recherche sont principalement guidés par les orientations reçues de l'État (SNR, ANR) et les acteurs socio-économiques, dont les entreprises ; la propriété intellectuelle est valorisée de façon à optimiser la valeur économique créée ; les organismes mixtes (IRT, ITE, etc.) produisent des percées qui sont ensuite mises en œuvre par les entreprises participantes.
- Innovation : l'industrie française maintient sa position dans des secteurs de haute technologie comme l'aéronautique ou l'espace ; de nouveaux secteurs fondés sur l'innovation environnementale émergent. Les secteurs plus intensifs en technologie (automobile, etc.) rétablissent leur position en montant en gamme. L'intensité RD de l'industrie française augmente en conséquence de sa compétitivité retrouvée dans certaines industries comme l'automobile. Les secteurs où la France est actuellement la plus présente (IAA, services, luxe, etc.) élargissent leur base d'innovation (technologique ou non technologique) et renforcent ainsi leur compétitivité. (Bien qu'elles ne constituent pas la cible directe du PIA, une amélioration des conditions de l'innovation en France, et notamment des relations entre universités et entreprises, devrait affecter ces secteurs économiquement forts et potentiellement très demandeurs d'innovation.)
- Entrepreneurat innovant : grâce à la disponibilité plus grande de capital et à des conditions-cadres améliorées, un plus grand nombre d'entreprises innovantes croissent, notamment de nombreuses entreprises basées sur le Web.

L'alternative – un échec du PIA en lien avec un arrêt des réformes – reviendrait à maintenir, au mieux, la France dans une position intermédiaire en matière de recherche et d'innovation. Cette position serait amenée à se dégrader progressivement, car les pays qui sont actuellement moins bien placés – notamment les pays émergents comme la Chine, qui sont dans une dynamique de rattrapage rapide des pays avancés – mettent en œuvre les réformes nécessaires. Cela reviendrait à un déclin probablement lent – car la France dispose d'un capital considérable (humain, scientifique, technologique) et un certain nombre d'institutions sont déjà dans la logique nouvelle, ou s'en sont rapprochées – mais un déclin quand même.

Conclusion

Après la mise en œuvre au cours des quinze dernières années d'un certain nombre de réformes importantes et la mise en place d'un plan – le PIA – ayant un poids financier considérable pour appuyer ces réformes, le SFRI a sensiblement amélioré sa capacité à répondre aux défis économiques et sociétaux actuels dans un contexte technologique et global nouveau. Le système a gagné en ouverture et en flexibilité. Il s'est toutefois heurté à des limites d'autant plus apparentes que la compétitivité de l'économie française se dégradait au cours des années 2000. Au moment de la mise en place du PIA en 2010, le SFRI avait déjà engagé sa mue. Cependant, le caractère incomplet et parfois peu cohérent des réformes et le manque de financements pour celles-ci tendait à réduire la capacité du système à remplir ses missions : produire à la fois de l'innovation radicale pour les domaines de pointe et de l'innovation incrémentale dans les autres domaines où la France excelle par ailleurs, sans qu'ils soient nécessairement fondés sur la haute technologie.

L'enjeu à l'horizon 2020 est de finaliser la mue du SFRI, en sélectionnant parmi les mesures en place celles qui accroissent l'ouverture et la flexibilité du système, tout en supprimant ou réorientant les autres afin de simplifier et donner une plus grande cohérence aux politiques de recherche et d'innovation. La poursuite du PIA au service de ces objectifs devra accompagner efficacement le renforcement de la compétitivité des entreprises à travers les mesures économiques plus larges (réduction des déficits publics et de la pression fiscale, assouplissement et ouverture des marchés des produits et du travail) engagées. Les conditions seront alors en place pour que les acteurs économiques accroissent leur investissement dans les activités d'innovation, pour que de nouvelles entreprises innovantes renouvellent le tissu productif français et pour que l'innovation aide à satisfaire les besoins sociétaux et environnementaux. Le PIA doit contribuer à donner les modèles politiques et l'assise financière nécessaires à la poursuite de cet agenda. À l'inverse, un retour vers le SFRI « ancienne manière » aboutirait à stériliser les investissements publics engagés dans la recherche et l'innovation, avec un impact direct sur la position compétitive de la France en 2020.



Extrait de :
OECD Reviews of Innovation Policy: France 2014

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264214026-en>

Merci de citer ce chapitre comme suit :

OCDE (2014), « Évaluation d'ensemble et recommandations », dans *OECD Reviews of Innovation Policy: France 2014*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264214019-4-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.