

Évaluation *ex post* du programme d'investissement d'avenir : un dispositif à construire

Jean-Louis LEVET, Commissariat général à l'investissement

Claude MATHIEU, Université Paris-Est, Centre d'analyse stratégique

© Direction de l'information
légale et administrative

*« En application de la loi
du 11 mars 1957
(art. 41) et du Code de la propriété
intellectuelle du 1^{er} juillet 1992,
complétés par la loi du 3 janvier 1995,
toute reproduction partielle ou totale
à usage collectif de la présente
publication est strictement interdite
sans autorisation expresse de l'éditeur.
Il est rappelé à cet égard que l'usage
abusif et collectif de la photocopie
met en danger l'équilibre économique
des circuits du livre. »*

ISBN : 978-2-11-009078-2

DF : 5HC30290

www.ladocumentationfrancaise.fr

Paris, 2013

**Décret n° 2010-80 du 22 janvier 2010
relatif au commissaire général
à l'investissement (NOR: PRMX1001890D)**

Le commissaire général à l'investissement est chargé de veiller, sous l'autorité du Premier ministre, à la cohérence de la politique d'investissement de l'État.

À ce titre, il exerce en particulier les responsabilités suivantes :

- 1° Il prépare les décisions du Gouvernement relatives aux contrats passés entre l'État et les organismes chargés de la gestion des fonds consacrés aux investissements d'avenir ;
 - 2° Il coordonne la préparation des cahiers des charges accompagnant les appels à projets et vérifie leur cohérence avec l'action du Gouvernement en matière d'investissement d'avenir et de réforme des politiques publiques ;
 - 3° Il coordonne l'instruction des projets d'investissement et formule des avis et propositions ;
 - 4° Il veille à l'évaluation, *a priori* et *a posteriori*, des investissements, et notamment de leur rentabilité ;
 - 5° Il dresse un bilan annuel de l'exécution du programme.
-

Avant-propos

Le Programme d'investissement d'avenir (PIA), porté depuis 2010 par le Commissariat général à l'investissement (CGI), a pour objectif d'accélérer la transition de notre économie vers un nouveau modèle de croissance. Sur la base des priorités stratégiques retenues par la commission présidée par MM. Juppé et Rocard, il doit concourir au développement du potentiel de croissance de la France, en se focalisant plus particulièrement sur quatre grands domaines : l'enseignement supérieur et la recherche, les filières industrielles et les PME, l'économie numérique et le développement durable.

Dans un contexte particulièrement incertain du point de vue économique, nous nous réapproprions ainsi notre avenir et contribuons à préparer celui des futures générations. Les modalités de mise en œuvre du PIA participent en outre à faire évoluer les modalités d'intervention de l'État dans l'économie : appels à projets, jurys internationaux, constitution d'actifs, cofinancement de projets, engagements s'inscrivant dans la durée, etc.

Le PIA doit faire l'objet d'une évaluation *ex post* rigoureuse, à la hauteur de l'ambition qu'il poursuit. De par mon expérience industrielle passée, je connais les bénéfices innombrables que l'on peut retirer d'une telle démarche. Il me semble qu'elle s'impose d'autant plus lorsque sont concernés des investissements publics financés par la collectivité. L'évaluation du PIA peut prendre des formes multiples. Un travail considérable reste aujourd'hui à accomplir afin d'en préciser les finalités attendues et les modalités de mise en œuvre. On peut souhaiter d'ailleurs que ce travail contribue plus largement à développer dans notre pays la culture et les pratiques de l'évaluation des politiques publiques.

Mon prédécesseur René Ricol s'est beaucoup attaché à ce que l'évaluation du PIA, principe affiché dès l'origine, ne reste pas lettre morte. Il a tenu à ce que cette mission soit prise en charge très en amont par le CGI. Il l'a confié à Jean-Louis Levet, qui s'est lui-même entouré de compétences bénévoles dès le début de l'année 2010 à travers la constitution d'une cellule scientifique et d'un groupe de travail réunissant des personnalités très diverses. Depuis lors, les conseils et les recommandations de ces deux instances se sont révélés précieux pour le CGI, tant du point de vue des relations avec les opérateurs chargés de mettre en œuvre les actions du PIA que

du point de vue de la préparation de l'évaluation *ex post* qui sera entreprise à moyen terme. Le rapport ci-après, co-rédigé par Jean-Louis Levet et Claude Mathieu, conseiller scientifique au Centre d'analyse stratégique, regroupe l'ensemble des travaux réalisés. Il constitue un support fiable pour mener à bien l'évaluation du PIA. Je tiens ici à remercier chaleureusement toutes celles et ceux qui ont participé à ces travaux, dans un esprit d'ouverture, d'efficacité, au service de l'intérêt général.

Louis Gallois
Commissaire général à l'investissement

Sommaire

Avant-propos	5
Introduction générale	9
Chapitre préliminaire	
Les enjeux du PIA	13
Principales caractéristiques du PIA	13
PIA et politique industrielle : une articulation innovante	18
Récapitulatif des recommandations de la cellule scientifique et du groupe de travail	21
Première partie	
Les instruments à mettre en œuvre.	
Rapport de la cellule scientifique	27
Introduction	29
Les objectifs du PIA	30
Les enjeux de l'évaluation	34
L'organisation de l'évaluation	36
Les indicateurs de performance et l'évaluation aux quatre niveaux	41
Les méthodes d'évaluation	50
Annexes 1 : Composition de la cellule scientifique co-animée par Jean-Louis Levet et Claude Mathieu	59
Annexe 2 : Actions par domaine du Programme d'investissement d'avenir	60

Deuxième partie
Un programme pour le développement durable
et le plein-emploi. Rapport du groupe de travail 61

Introduction	63
Évaluation globale du PIA : spécificités et objectifs	64
Les modes opératoires de l'évolution globale du PIA	71
Quelle gouvernance pour l'évaluation du PIA ?	89
Annexe 1 : Évaluation des politiques publiques : de quoi parlons-nous ?	95
Annexe 2 : Principes de qualité pour les évaluations	96
Annexe 3 : L'implantation de l'entreprise Bioscan : impact du PIA sur l'attractivité des territoires	98
Annexe 4 : Le Programme d'investissement d'avenir : une nouvelle étape dans l'évolution de la notion de politique industrielle	100
Annexe 5 : Enjeux de gouvernance liés à l'évaluation des politiques publiques	106
Annexe 6 : Inventaire européen des mesures en matière de RDI : fréquence des objectifs	108
Annexe 7 : Composition du groupe de travail « Évaluation <i>ex post</i> du PIA », présidé par Jean-Louis Levet	109

Introduction générale

Le Programme d'investissement d'avenir (PIA) a pour but premier de favoriser l'insertion de la France dans l'économie de la connaissance en lui assurant une base technologique solide. Il s'agit aussi de favoriser l'avènement d'une croissance économique porteuse de développement durable, impliquant des ruptures technologiques et une nouvelle organisation des modes de production. Même si les montants investis sont importants (35 milliards €) et l'effet levier attendu substantiel (60 à 65 milliards € investis au total), le PIA doit plus s'inscrire dans l'amélioration de l'efficacité du système d'innovation français que dans la recherche d'un effet taille. À cet égard, on peut rappeler que la dépense intérieure de R&D (DIRD) s'est établie à 49 milliards \$ en 2009 pour la France ce qui est un montant très inférieur aux DIRD allemande (83 milliards \$), chinoise (154 milliards \$), japonaise (138 milliards \$) et américaine (398 milliards \$)¹. Au sein de l'Europe, le système d'innovation français a des performances telles que la France se situe dans le groupe des pays suiveurs en matière d'innovation, à côté de pays comme l'Autriche, la Belgique, l'Irlande et le Royaume-Uni, mais derrière le groupe des leaders qui comprend des pays du Nord de l'Europe et l'Allemagne.

Le PIA doit permettre à la France de passer de pays innovateur suiveur à celui de pays innovateur leader en améliorant les performances du système national de recherche et d'innovation français. Au vu des enjeux et des moyens publics consentis, les concepteurs du programme (les membres de la commission coprésidée par MM. Juppé et Rocard) ont adressé comme recommandation impérieuse la nécessité d'une évaluation (*ex post*) des effets du PIA, recommandation qui a été reprise dans la loi de finance 2010.

1. L'utilisation de l'indicateur DIRD/PIB confirme que le système d'innovation français est peu efficace ou en tout cas accuse un retard vis-à-vis d'autre pays. Ainsi, avec un ratio de 2,26% en 2009, la France se situe à la cinquième place parmi les six pays les plus importants de l'OCDE, derrière le Japon (3,42%), la Corée du Sud (3,37%), les États-Unis (2,77%), mais devant le Royaume-Uni (1,77%).

Dans les conventions passées entre le CGI et les opérateurs en charge de la mise en œuvre des 35 actions du PIA², il est explicitement prévu un chapitre dédié à l'évaluation de chaque action, avec d'une part un point concernant les «modalités et budget des évaluations» et d'autre part un point relatif aux «objectifs quantifiés et indicateurs de performance», prévoyant une première série d'indicateurs qui relève des documents de performance de la loi de finances. Toutefois, il est apparu que l'évaluation du PIA devait couvrir un champ plus large. D'un processus de réflexion collectif au sein du CGI, quatre niveaux nécessaires de l'évaluation ont été identifiés :

- *le premier niveau* concerne l'évaluation individuelle des lauréats qui ont été sélectionnés par des comités d'experts internationaux (processus d'évaluation *ex-ante*) et ont reçu une aide dans le cadre de l'une des 35 actions que regroupe le PIA. Il s'agit ici d'apprécier si les lauréats ont bien atteint les objectifs fixés dans les conventions signées avec les opérateurs ;
- *le second niveau* porte sur l'évaluation de chacune de ces 35 actions. Au travers de chacune de ces actions, des coopérations et collaborations ont pu se réaliser. Il s'agit d'en mesurer la portée (et les limites), ainsi que l'importance des externalités positives (ou négatives) produites au niveau de chacune des actions. Notons que ces deux premiers niveaux de l'évaluation ont été pris en compte dès la mise en œuvre du PIA. D'ailleurs, ils sont inscrits dans les conventions passées entre le CGI et les opérateurs en charge des 35 actions ;
- *le troisième niveau* doit permettre une évaluation des synergies créées entre actions compte tenu de leurs possibles interdépendances. Ces synergies peuvent être attendues entre recherche publique et recherche privée. Plus largement, ce troisième niveau doit permettre d'apprécier comment le système national de recherche et d'innovation (SNRI) s'est transformé sous l'effet de la mise en place du PIA ;
- *le niveau « global »*, quatrième et dernier niveau, porte sur l'évaluation des effets économiques et sociaux du PIA en termes notamment de croissance, de création d'emplois, de ré-industrialisation et de protection de l'environnement.

Dans le souci de préparer le plus en amont possible la démarche d'évaluation *ex post*, il est apparu nécessaire pour le CGI de mobiliser des compétences adéquates. Une cellule scientifique (CS) a été constituée, composée d'une douzaine de membres : experts académiques en matière d'évaluation des politiques publiques, responsables de l'administration sur ces questions, producteurs publics de données. Sa mission est de fournir des préconisations concernant l'évaluation par projet (niveau 1), par action (niveau 2) et celle relative aux possibles interdépendances entre actions (niveau 3). Les recommandations adressées par la CS ont concerné plus particulièrement les principes de construction des indicateurs, les méthodes à mobiliser pour l'évaluation et l'identification des interdépendances entre actions du PIA (niveau 3 de l'évaluation). Les travaux de la CS sont présentés dans la première partie de ce rapport.

2. Les opérateurs concernés par la mise en œuvre du PIA sont les suivants : ADEME, ANAH, ANDRA, ANR, ANRU, CEA, CDC, CNES, ONERA et OSEO.

Un groupe de travail a été constitué, composé de personnalités issues du monde de l'entreprise, de la recherche, des territoires, de l'administration, d'organisations économiques et sociales et de plusieurs membres du CGI. La mission de ce groupe a principalement porté sur l'évaluation globale du PIA (niveau 4), ses enjeux stratégiques, les modalités de sa mise en œuvre et sa gouvernance future, en s'appuyant sur les expériences et pratiques d'autres pays développés. Les travaux de ce groupe sont présentés dans la deuxième partie du rapport.

Le groupe de travail et la cellule scientifique se sont réunis chaque mois entre avril 2011 et mars 2012. Durant cette période, les travaux de la CS ont régulièrement été présentés et débattus au sein du groupe de travail. Les résultats intermédiaires ont d'ores et déjà contribué à la mise en œuvre du dispositif d'évaluation par les opérateurs. Trois séminaires regroupant l'ensemble des opérateurs du PIA et les ministères concernés ont eu lieu au CGI en décembre 2011, mars et novembre 2012 avec pour objectif d'aider les opérateurs à intégrer le plus en amont possible l'évaluation des actions dont ils ont la charge. Ce document présente les travaux de la cellule scientifique et du groupe de travail dans deux rapports successifs.

Les enjeux du PIA

Principales caractéristiques du PIA

Le PIA est conçu comme un système intégré, pour trois raisons liées :

- l'objectif fondamental est de contribuer à « assurer la transition vers un nouveau modèle de développement » ;
- deux priorités transversales sont retenues : l'économie de la connaissance et l'économie verte ;
- le PIA vise à prendre en compte l'ensemble du continuum recherche/enseignement supérieur-recherche industrielle-développement produit-mise sur le marché, c'est-à-dire l'ensemble de l'écosystème d'innovation.

Le PIA est cohérent avec *la perspective ouverte par la stratégie « Europe 2020 »* pour une croissance économique « intelligente, durable et inclusive », que l'Union européenne a adoptée en 2010 et qui a succédé à la stratégie de Lisbonne, mise en place en 2000 et révisée en 2005. Il constitue l'une des pierres angulaires du *Programme national de réforme (PNR)* élaboré par la France pour atteindre les objectifs fixés par cette nouvelle stratégie¹. Dans ce cadre, le PIA est présenté comme l'un des principaux instruments de l'action publique en France visant à renforcer le « triangle de la connaissance », c'est-à-dire les liens entre éducation, recherche et innovation, de

1. Les programmes nationaux de réforme (PNR) sont rédigés par les États membres de l'Union européenne. Ils exposent les réformes structurelles que chaque pays souhaite mettre en œuvre afin d'atteindre les objectifs de la stratégie « Europe 2020 ». Ces programmes s'inscrivent depuis 2011 dans le cadre de la mise en place du « Semestre européen », qui articule leur examen avec celui des programmes de stabilité et de convergence. En France, c'est la Direction générale du Trésor qui, en collaboration avec le Secrétariat général des Affaires européennes (SGAE), coordonne les contributions des différents ministères et rédige le document final qui est transmis à la Commission européenne.

manière à favoriser le transfert de connaissance vers les acteurs privés et, par ce biais, à soutenir «la compétitivité des entreprises en améliorant leur environnement et en leur donnant les moyens de mieux se développer»².

Même si le rapport de la Commission Juppé-Rocard³ ne fait jamais explicitement référence à la notion de politique industrielle, il n'en demeure pas moins qu'il porte une vision de la politique industrielle. On retrouve ainsi dans le PIA des aspects structurels tels que par exemple l'offre industrielle, l'objectif de dépasser la frontière technologique dans des secteurs nouveaux et plus traditionnels, les enjeux liés à la formation. Pour autant, le PIA ne se substitue pas à lui seul à la politique industrielle et de compétitivité, qui comporte d'autres dimensions, telles que l'évolution de l'environnement institutionnel et réglementaire des entreprises, la régulation, les normes, la qualité, la propriété intellectuelle, les actions régionales, internationales et européennes. Enfin, il exerce des effets significatifs sur les politiques de filières et la politique des pôles de compétitivité⁴.

Le groupe a identifié les quatre principales caractéristiques suivantes pour le PIA :

1. *La focalisation du PIA sur l'investissement* : le rapport issu des travaux de la Commission Juppé-Rocard précise qu'il s'agit d'«investir pour préparer la France aux défis de demain» et qu'«un effort exceptionnel d'investissement s'impose», compte tenu des mutations en cours, de l'objectif collectif d'aller vers un développement durable, des défis à relever et de la baisse régulière de la part de l'investissement dans les dépenses publiques depuis le début des années 90 (autour de 6% au début des années 90 à 5% en 2008). De nombreux travaux ont montré que l'investissement public «est tout aussi important que le rôle de mécanisme de soutien de la croissance de l'économie et de l'emploi que joue l'investissement privé»⁵. Ce point est d'autant plus important que la France connaît un taux de croissance en moyenne d'à peine 2% depuis le début des années 80, au sein d'une zone euro qui est la zone du monde où la croissance est la plus faible. Ainsi, un effort important d'investissement (35 milliards d'euros) est décidé et mis en œuvre dans un contexte de dépense publique très contrainte. Un questionnement sur l'efficacité de cette dépense, dans un contexte général de crise majeure et de perte de compétitivité de l'économie française, que traduit en particulier la dégradation de la balance française des échanges de biens et services.⁶

2. *Programme national de réforme de la France 2011-2014*, avril 2011, p. 7.

3. Alain Juppé et Michel Rocard, *Investir pour l'avenir. Priorités stratégiques d'investissement et emprunt national*, Novembre 2009.

4. Une seconde évaluation des pôles de compétitivité a été réalisée au cours du premier semestre 2012, initiée par la DGCIS et la DATAR et confiée au consortium Bearing Piont-Erdyn – Technopoles ITD : *Étude portant sur l'évaluation des pôles de compétitivité*, 15 juin 2012.

5. Parlement européen, *L'investissement public et privé dans l'Union européenne*, Direction générale des études, 1999.

6. Rappelons que le taux de couverture des exportations par les importations est tombé de 103,6% en 2000 à 91,6% en 2010 (Source: Balance des transactions courantes, Banque de France, 2011).

2. *Un objectif de transformation des modes d'organisation du système national d'innovation et de développement des interactions entre acteurs publics et acteurs privés.* Il s'agit de répondre à l'une des faiblesses structurelles bien connues de l'économie française : des relations insuffisamment structurées entre acteurs. Entre acteurs du monde de la recherche et de l'enseignement supérieur. En ce sens, le PIA doit permettre d'améliorer l'efficacité des processus collaboratifs entre les universités, comme l'illustre l'encadré ci-après concernant le cas de l'Île-de-France.

La contribution du PIA à la structuration de l'enseignement supérieur en Île-de-France

La structuration de l'Île-de-France par pôle de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) s'est opérée en deux temps. En 2007 d'abord avec la création d'Université Paris-Est, d'Universud et de ParisTech sous forme d'établissements de coopération scientifique. En 2010, ensuite, avec la création de quatre nouveaux PRES intra muros sous forme d'établissement de coopération scientifique et de fondation de coopération scientifique. Ce processus constitue une rupture majeure puisqu'il a redessiné le paysage parisien de l'enseignement supérieur et de la recherche qui n'avait guère bougé depuis les années 60.

Ce processus, par définition collaboratif, a été incontestablement accéléré par les appels à projets du Programme d'investissement d'avenir. Ceux-ci ont favorisé l'émergence de nouvelles alliances et de nombreux projets dans tous les champs scientifiques, avec des résultats importants et structurants, singulièrement en matière d'Initiatives d'excellence (IDEX).

L'enjeu désormais à Paris est dans la gouvernance et la cohabitation de ces dispositifs sur un même territoire, plus complexe qu'en région où il n'existe qu'un IDEX par site lauréat et où, de surcroît, un mouvement de fusion d'établissements a été mené à bien comme à Strasbourg ou à Aix-Marseille. Il est aussi dans la capacité d'éviter un empilement de structures qui conduirait au résultat inverse à celui recherché en termes de visibilité, d'attractivité et de rationalité institutionnelle.

L'évaluation devra se donner pour objectif la mesure de l'aptitude des nouvelles instances à mener effectivement les changements annoncés et à clarifier le rôle dévolu aux différents niveaux de décision entre lesquels le risque de redondance est réel. Elle devra aussi porter sur la capacité à produire un effet d'entraînement hors du périmètre même des IDEX.

Source : contribution de Bernard Saint-Girons, membre du groupe de travail.

Il s'agit aussi, plus largement, de stimuler les relations entre le monde de l'industrie et celui de la recherche publique. Des travaux montrent que si les relations entre recherche publique et recherche privée progressent ces dernières années, en particulier dans le cadre du développement des systèmes productifs locaux, des pôles de compétitivité, ou encore des instituts Carnot, beaucoup reste à faire dans les mises en réseau, la réalisation de projets collectifs, la mise en place de stratégies partenariales. Les coopérations entre firmes et universités sont de nature différente de celles qui existent entre firmes dans le domaine de la R&D. Les cultures sont différentes, les priorités ne sont pas les mêmes. Le groupe de travail insiste sur un point clé : il s'agit de passer de la collaboration recherche-entreprise, nécessaire mais très insuffisante, au «travailler ensemble». D'un côté les chercheurs ont largement intégré le fait que les modes de financement incitent à la coopération et à l'innovation collective. Mais d'un autre côté, leur évaluation, par l'AERES par exemple, est encore largement fondée sur l'excellence scientifique (trop) souvent appréciée au travers du nombre de publications académiques. Ainsi les modes d'évaluation sont en décalage par rapport aux nouvelles réalités de la coopération recherche publique-recherche privée. Il s'agit pour les organismes d'évaluation de prendre en considération à la fois l'excellence des travaux et leur contribution aux activités économiques. Le monde de la recherche doit se sentir partie prenante des enjeux économiques globaux, *a fortiori* dans la période de crise majeure que le pays traverse et à laquelle les entreprises doivent impérativement s'adapter.

Dans les faits, les collaborations entre la recherche publique et les entreprises accroissent le potentiel d'innovation des entreprises et justifient ainsi des politiques publiques visant à favoriser ce type d'interfaces. Citons à titre d'illustration, les partenariats publics-privés et leur impact sur les activités innovantes des entreprises en France et en Allemagne. Une étude récente⁷ montre que les coopérations entre laboratoires de recherche et entreprises exercent bien un effet positif sur l'intensité d'innovation des entreprises des deux pays. Cependant, cet effet est nettement plus fort dans le cas allemand que dans le cas français : la coopération avec un laboratoire public de recherche augmenterait de 7% en moyenne la part des ventes innovantes pour les entreprises allemandes, contre seulement 2% pour les entreprises françaises. La mise en œuvre du PIA fournit d'ores et déjà des illustrations de ces coopérations entre laboratoires de recherche et entreprises (*cf.* seconde partie, annexe 3, le cas de l'entreprise *Bioscan*, leader en système d'imagerie pré-clinique qui implante son centre de R&D à Dijon et qui collaborera avec plusieurs instituts de recherche rattachés à l'Université de Bourgogne).

7. Robin S., Schubert T., «Partenariats public/privé et innovation dans les entreprises: une comparaison France/Allemagne», in *L'innovation dans les entreprises, moteurs, moyens et enjeux*, Minefi, mai 2011. Précisons que ce travail a été réalisé à partir de l'enquête communautaire sur l'innovation (CIS4) qui couvre la période 2002-2004, celle-ci fournissant dans chaque pays un échantillon représentatif des entreprises de 20 salariés ou plus, opérant dans l'industrie et les services.

3. *Le soutien à la diversité par le renouvellement des modes d'intervention de l'État dans le champ économique*: diversité des activités, des acteurs, des trajectoires technologiques, des territoires. Le PIA innove par la création d'un instrument nouveau pour gérer ses financements, privilégiant une double approche *top down* et *bottom up*, tout en cherchant à favoriser des projets collectifs :

- Un instrument nouveau pour gérer les financements disponibles, avec les fonds de dotation pour certaines actions du PIA (IDEX, LABEX) : un capital non-consomptible est versé aux lauréats. Ce dispositif présente le double avantage i) de rendre le supplément de financement définitif, contrairement aux crédits budgétaires qui peuvent être remis en cause d'une année sur l'autre et ii) de pouvoir supprimer tout ou partie de la dotation en capital au bout d'une période probatoire de 4 ans en cas d'échec du projet subventionné : l'évaluation à 3 ou 4 ans constitue ainsi une caractéristique forte du PIA pour ces actions.

- Une double approche *top down* et *bottom up* : c'est bien le décideur public qui a fixé le nombre et délimité le périmètre des 35 actions du PIA (*top down*). Par contre, ce n'est pas l'État qui sélectionne les projets (*bottom up*) ; la sélection se fait par des appels à projets (certains avec une date limite de remise des dossiers, d'autres permanents), des jurys internationaux et permet ainsi à un large éventail d'acteurs de se mobiliser pour y répondre et proposer leurs projets. Une logique de guichets existe aussi pour certaines actions du PIA telles que par exemple les contrats de développement participatifs, les prêts verts, les aides à la réindustrialisation ou encore les aides à la rénovation thermique des logements ;

- Un encouragement aux projets collectifs : l'un des objectifs majeurs du PIA étant de développer les interfaces entre le monde de la recherche, de l'enseignement supérieur et celui des entreprises, de nombreuses actions du PIA sont fondées sur le caractère collectif des projets rassemblant des laboratoires de recherche, des entreprises, etc.

4. *le PIA prend en compte les nouvelles industries comme les industries existantes et les services connexes*. Partant du principe (implicite) qu'il n'y a pas d'activités condamnées, mais des entreprises qui n'innovent pas assez parce qu'investissant peu dans la recherche, l'objectif est bien de provoquer un changement de paradigme. Les choix du PIA concernent des points forts de la spécialisation industrielle française, tels que par exemple l'énergie, l'aéronautique, l'espace, l'automobile ou le ferroviaire, mais également des domaines nouveaux jouant un rôle clé dans la croissance de demain, comme la santé, l'environnement ou le numérique.

PIA et politique industrielle : une articulation innovante

L'absence de référence à la politique industrielle dans le rapport Juppé-Rocard s'explique sans doute par son ambition plus large qui vise à «engager la transition vers un nouveau modèle de développement»⁸. Cependant, s'agissant de dynamiser le système productif, en renouvelant les activités et en favorisant la création de nouveaux avantages comparatifs, ce rapport trace les perspectives d'une nouvelle politique industrielle. Une note récente du *Centre d'analyse stratégique* remarque en effet que «le Programme d'investissement d'avenir marque le retour de la politique industrielle en France» et que «cette remise au goût du jour de la politique industrielle n'est pas spécifique à la France. Tous les pays développés sont confrontés à la nécessité de réorienter leur modèle de croissance en réponse aux nouveaux grands défis socio-économiques (changement climatique, raréfaction des ressources naturelles, vieillissement démographique, etc.)⁹».

Dans le cadre d'une «évaluation *ex post* du PIA», il semble donc difficile de faire l'économie d'une réflexion sur les liens entre PIA et politique industrielle. Une telle réflexion peut être menée par rapport à la contribution de la France à la stratégie «Europe 2020» dans laquelle le PIA vient s'insérer. Rappelons que l'objectif principal de cette stratégie est de rebondir après la crise de ces dernières années en mettant en place et en développant «une économie durable, intelligente et inclusive». Pour y parvenir, cinq enjeux clés ont été définis qui portent sur l'emploi, la recherche et l'innovation, le changement climatique et l'énergie, l'éducation et enfin la lutte contre la pauvreté. Dans le but de stimuler la croissance et l'emploi, mais aussi d'améliorer l'accès des petites et moyennes entreprises au Marché unique, cette stratégie prévoit également sept mesures phares parmi lesquelles : «Une politique industrielle intégrée à l'ère de la mondialisation», qui est présentée comme «une approche originale de la politique industrielle». L'idée retenue est qu'il faut donner à la politique industrielle «un sens plus large», en y incluant «les politiques qui ont une incidence sur la compétitivité en matière de coûts, de prix et d'innovation de l'industrie et des différents secteurs, telles que les politiques relatives à la normalisation et à l'innovation ou les politiques sectorielles visant, par exemple, les performances en matière d'innovation des secteurs individuels». Il s'agit en fait de définir «une nouvelle politique de compétitivité industrielle», dont l'ambition est de «placer sur le

8. Alain Juppé et Michel Rocard, *op. cit.*, 2009.

9. Estelle Dhont-Peltrault et Rémi Lallement, «Investissement d'avenir et politique industrielle en Europe : quel ciblage et quelle sélection des projets innovants», *Centre d'Analyse Stratégique, La note d'analyse Économie – Finance*, n° 236, septembre 2011, p. 1.

devant de la scène la compétitivité et le développement durable de l'industrie européenne¹⁰».

L'originalité de cette nouvelle conception de la politique industrielle réside dans sa volonté de parvenir à regrouper, mais aussi à coordonner de manière plus étroite, une politique de la concurrence, une politique d'innovation industrielle et des politiques sectorielles ciblées, puisque ces différentes politiques conditionnent, chacune dans leur domaine, la compétitivité européenne. Cette idée d'une politique industrielle «élargie» présente la caractéristique d'être «matricielle» en ce sens qu'elle associe une approche horizontale qui, avec la politique de concurrence et la politique d'innovation, porte sur l'environnement de l'activité des entreprises et une approche verticale s'exprimant à travers des politiques sectorielles ciblées.

Or, une telle conception se retrouve pour le PIA puisque ce dernier affirme de manière explicite la nécessité de combiner une dimension horizontale, propre à une politique de recherche et d'innovation, avec une dimension verticale, propre à une politique sectorielle en faveur des PME et de certaines filières industrielles. *Le PIA marque ainsi une étape importante dans l'évolution de la politique industrielle en France*, en particulier par rapport à la politique des pôles de compétitivité mise en place à partir de 2005¹¹. En effet, trois éléments nouveaux viennent caractériser cette évolution.

- Le premier, déjà évoqué, est l'adoption d'une logique *bottom up* qui est couplée à une «nouvelle gouvernance» fondée sur une démarche d'*accountability*, un conseil de surveillance, un suivi des projets sélectionnés et une procédure d'évaluation ;
- Le deuxième est le choix en faveur d'une politique plus volontariste qui s'exprime non seulement dans l'importance des financements mobilisés et des effets de levier attendus, mais aussi dans l'ambition «de placer la France au rang des meilleurs compétiteurs mondiaux¹²» ;
- Le troisième élément est que, en retenant ainsi le niveau international comme domaine d'action, le PIA a pour principale conséquence d'écarter toute logique égalitaire d'aménagement du territoire. Pour autant, la dimension territoriale n'est pas totalement absente du dispositif. En effet, les pôles de compétitivité offrent aux régions et aux collectivités locales concernées, le point d'appui indispensable pour devenir les acteurs de leur propre dynamique territoriale en utilisant comme levier l'ensemble des opportunités proposées par le PIA, dans le but de stimuler leur développement et leur attractivité.

Il est alors possible de constater que, par contrecoup, la «nouvelle gouvernance» qui caractérise le PIA contribue également à modifier indirectement la logique des politiques publiques menées dans les territoires. S'ouvre alors la perspective que le PIA contribue à l'émergence de ce qui

10. Les citations précédentes sont extraites de: Commission Européenne, *Une politique industrielle à l'ère de la mondialisation*, COM (2010) 614 final/2, Bruxelles, novembre 2010, p. 4.

11. Voir seconde partie, annexe 4.

12. Conseil de surveillance des investissements d'avenir, *op. cit.*, p. 44.

pourrait être qualifié de *politique industrielle globale* parce que susceptible d'intégrer à la structure matricielle précédente une dimension territoriale obéissant également aux principes de la « nouvelle gouvernance », placée sous la responsabilité du CGI. Cette possibilité est d'ailleurs admise par le Conseil de surveillance du PIA lorsqu'il remarque que « le CGI lui-même ne s'est jamais interdit, même s'il n'en fait jamais une priorité, d'inclure l'aménagement du territoire dans son approche des différents programmes dont la mise en œuvre lui incombe »¹³. Bien évidemment, la question fondamentale que soulève cette *politique industrielle globale* porte sur la cohérence générale d'un tel dispositif, c'est-à-dire non seulement sur la manière dont s'articule concrètement la stratégie de développement industrielle avec la stratégie de recherche et d'innovation, mais aussi sur la manière dont leurs incidences territoriales respectives sont prises en compte. Dans cette perspective, une partie de la réponse pourrait être trouvée dans le fait de confier au CGI un rôle central dans le pilotage de cette politique industrielle nouvelle manière.

D'une façon générale, les différentes caractéristiques du PIA que nous venons de souligner et les relations renouvelées que celui-ci entretient avec la politique industrielle, militent pour intégrer dans le dispositif d'évaluation *ex post*, une approche globale.

13. *Ibid.*, p. 45.

Récapitulatif des recommandations de la cellule scientifique et du groupe de travail

Recommandation de la cellule scientifique

Le présent rapport présente les résultats des travaux réalisés par une cellule scientifique (CS), co-animée par Jean-Louis Levet et Claude Mathieu. Cette cellule a eu pour mission de venir en appui au groupe de travail sur l'évaluation *ex post* du PIA, groupe créé à l'initiative du Commissariat Général à l'Investissement pour fournir des recommandations. Pour la CS, l'évaluation doit se structurer autour de quatre niveaux. Le premier niveau concerne l'évaluation individuelle des lauréats qui ont été sélectionnés par des comités d'experts internationaux. Le second niveau porte sur l'évaluation de chacune de ces 35 actions. Le troisième niveau concerne les synergies créées entre actions compte tenu de leurs possibles interdépendances. Le quatrième et dernier niveau global porte sur l'évaluation des effets sociaux et économiques du PIA.

Avec 35 actions, le PIA couvre un champ très large. La CS a centré ses travaux sur les actions dédiées à l'amélioration du système national de recherche et d'innovation. Une structuration de ces actions en trois domaines a été proposée avec : 1) Recherche et enseignement supérieur (RES), 2) Interface entre RES et entreprises et 3) entreprises.

La CS a adressé un total de 18 recommandations qui portent successivement sur les modalités de l'évaluation, les indicateurs de performance et les méthodes de l'évaluation.

Modalités de l'évaluation

Le diagnostic de l'avant PIA

Recommandation n° 1 : malgré la crise intervenue à partir de 2008 et la date effective de démarrage du PIA en 2010, l'année 2009 doit être retenue comme date de référence pour le diagnostic de l'avant PIA (pré-PIA).

Recommandation n° 2 : le périmètre du diagnostic pré-PIA doit comprendre l'ensemble du continuum allant de la recherche fondamentale et de l'enseignement supérieur au marché, en passant par la valorisation de la recherche, les interfaces recherche/entreprises, l'innovation et l'industrialisation.

Recommandation n° 3 : pour la réalisation du diagnostic pré-PIA, il faut solliciter les organismes nationaux et internationaux possédant les compétences et le savoir-faire nécessaires.

La temporalité de l'évaluation

Recommandation n° 4 : l'évaluation est un processus qui doit s'opérer périodiquement, et à ce titre, il doit s'inscrire dans la durée. De plus selon le niveau de l'évaluation (évaluation des projets, des actions, des interdépendances entre actions ou globale), sa temporalité et sa périodicité doivent être différentes.

Recommandations n° 5 : il faut pouvoir expliciter et codifier dans les conventions entre opérateurs et lauréats (premier niveau de l'évaluation) le suivi scientifique : un système codifié sur la base duquel est évalué l'état d'avancement (scientifique) de chaque projet financé.

L'information nécessaire à l'évaluation

Recommandation n° 6 : la collecte d'information doit être conçue dans un souci de couverture des besoins pour alimenter le travail de suivi ou d'évaluation. Mais elle doit également l'être avec un souci constant de *limitation de la charge de réponse du lauréat* (parcimonie dans le questionnement, choix des modes de collecte les plus économes du temps des porteurs,...).

Recommandation n° 7 : il faut veiller à la stabilité du dispositif de collecte (assurer la comparabilité des métriques (système de mesures dans le temps) tout en conférant *au dispositif une certaine plasticité* (émergence de problématiques d'évaluation nouvelles, évolution du contexte institutionnel,...).

Recommandation n° 8 : il convient de pouvoir favoriser le *développement en parallèle des plateformes des différents opérateurs, plateformes nécessaires au stockage des données recueillies auprès des lauréats*.

Recommandation n° 9 : il faut *adapter le mode de collecte aux objectifs de collecte* en tenant compte des coûts, limites et avantages des différents modes de collecte.

Recommandation n° 10: il est important de faciliter l'accès aux données (*individuelles*) aux chercheurs et consultants travaillant sur l'évaluation du PIA.

L'interopérabilité des bases de données

Recommandation n° 11: pour tous les opérateurs, dans toutes les conventions, il faut être capable d'introduire un identifiant unique par acteur afin de faciliter la collecte et de fiabiliser les données collectées.

Recommandation n° 12: selon le même principe de traçabilité, il convient de :

- connaître l'identifiant de chaque laboratoire public impliqué dans un projet (EA, UMR, instituts...), son adresse ainsi que l'identifiant et l'adresse de son établissement de tutelle ;
- disposer du numéro de chaque brevet déposé ;
- utiliser les mêmes nomenclatures que celles retenues dans les enquêtes existantes (classification du personnel de R & D, nomenclature des activités NACE Rev2...);
- pouvoir géolocaliser des entités regroupées autour d'un même projet (adresse et codes NUTS);
- connaître l'identifiant des personnels de R & D travaillant sur les projets (DADS).

Les indicateurs de performance

La CS a considéré que les indicateurs devaient posséder quatre caractéristiques que sont la pertinence (les indicateurs doivent être informatifs), la parcimonie (leur nombre doit être contenu), la précision (ils doivent clairement rendre compte d'un phénomène identifié) et l'emboîtement (des indicateurs de base, 1^{er} niveau de l'évaluation il est possible de déduire les indicateurs indispensables aux trois autres niveaux).

Au vu de ces quatre caractéristiques, les indicateurs construits doivent être à même de mesurer les moyens financiers, humains, techniques et de gouvernance et les résultats pour la recherche, l'innovation et l'enseignement. Une série d'indicateurs est proposée pour rendre compte des moyens mobilisés et des résultats obtenus grâce au PIA.

Les futurs appels d'offres pour l'évaluation

Recommandation n° 13: pour une évaluation des interdépendances entre actions du PIA, la CS propose trois appels d'offres fondés sur ses finalités majeures que sont la santé, l'environnement-mobilité et les nouvelles formes de compétitivité.

Recommandation n° 14: il est important que la qualité scientifique des projets sur l'évaluation du PIA puisse être jugée (si possible à part égale) sur leur originalité avec une problématique claire et bien cernée ainsi que sur leur faisabilité (adéquation des méthodes utilisées, disponibilité des

données employées...). Au-delà de la qualité scientifique, pour les projets en particulier des domaines 2 et 3 du PIA, il conviendrait de pouvoir juger de leur capacité à répondre aux attentes/besoins futurs du marché.

Recommandation n° 15 : il est important que dans chaque appel d'offres, on distingue clairement ce qui relève de l'évaluation du résultat de ce qui ressort de l'évaluation du processus. Cette distinction est importante car dans les deux cas, l'objectif de l'évaluation est différent comme les méthodes à mobiliser. Pour autant, il est important de souligner que ces deux dimensions font partie intégrantes de l'évaluation *ex post*.

La dimension territoriale

Recommandation 16 : compte tenu de différents cas de figure du développement territorial, la CS propose d'intégrer cinq catégories de site à évaluer : agglomération, territoire en émergence, polarisation et effet d'entraînement, territoire en profonde mutation/reconversion, la région Île-de-France pour sa spécificité.

Les méthodes d'évaluation

Recommandation n° 17 : pour les 1^{er} et 2^e niveaux de l'évaluation, la CS préconise d'utiliser les méthodes économétriques de l'évaluation telles que la régression sur discontinuité et les méthodes d'appariement et/ou des méthodes plus traditionnelles en ayant recours par exemple à des modèles de type Tobit pour corriger du biais de sélection.

Recommandation n° 18 : pour les 3^e et 4^e niveaux de l'évaluation, il est important de prendre en compte les différents types d'externalités positives et négatives occasionnées par la mise en œuvre du PIA. Des méthodes alternatives aux méthodes économétriques pourraient être utiles comme la théorie des graphes et les enquêtes qualitatives.

Recommandations du groupe de travail

Les modalités de l'évaluation

Recommandation n° 1 : il est préférable de *recourir aux méthodes économétriques de l'évaluation plutôt qu'aux indicateurs*, méthodes économétriques qui permettent réellement d'évaluer l'impact du PIA sur l'économie, le social et l'environnemental au regard d'autres politiques publiques et de chocs sectorielles et macro-économiques.

Recommandation n° 2 : il est nécessaire de réaliser à la fois des évaluations micro-économiques, pour identifier dans quels secteurs l'impact du PIA a été le plus sensible, et des évaluations macro-économiques, pour mesurer notamment les effets du PIA sur la croissance et sur l'emploi.

Recommandation n° 3 : le PIA par son ampleur et ses modalités de mise œuvre nécessite le développement de nouveaux modèles macro-économiques qui devront intégrer des modules sur l'innovation et l'environnement tenant compte d'une plus forte interaction entre recherche publique et recherche privée et permettant de mesurer les effets des différents outils mobilisés par le PIA.

La gouvernance

Recommandation n° 4 : la gouvernance doit s'appuyer sur trois principes :

- l'indépendance, en dissociant le processus de mise en œuvre des actions de celui relatif à l'évaluation des différents niveaux de l'évaluation ;
- l'évaluation repose sur des savoir-faire spécifiques, d'où la nécessité d'avoir recours à des équipes extérieures sélectionnées par voie d'appel d'offres ;
- la nécessaire appropriation des résultats de l'évaluation par le décideur public.

Recommandation n° 5 : parmi différents scénarii possibles de l'évaluation du niveau 3 (interdépendance entre acteurs) et du niveau 4 (évaluation globale), le groupe préconise un dispositif combinant l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES), compte tenu de son indépendance et de son expérience dans le domaine, et d'un Comité des Sages pour veiller à une réelle appropriation des résultats de l'évaluation par le décideur public.

Recommandation n° 6 : la mise en œuvre du scénario associant l'AERES et un Comité des Sages implique une extension du champ d'intervention de l'AERES vers la recherche privée et les performances des entreprises. Il est donc nécessaire d'allouer des moyens supplémentaires à cette agence pour lui permettre de réaliser l'évaluation de niveaux 3 et 4 du PIA en mobilisant des équipes extérieures sur la base d'appels d'offres.

Recommandation n° 7 : quel que soit le scénario retenu, le groupe considère que le CGI doit s'assurer du bon déroulement de l'évaluation des niveaux 3 (interdépendance entre actions) et niveau 4 (évaluation globale). Il doit également veiller à ce que les évaluations réalisées par les opérateurs puissent constituer une base pour les évaluations des niveaux 3 et 4.

Recommandation n° 8 : l'évaluation du PIA s'effectuant sur quatre niveaux, le niveau 4 étant réalisé bien après les trois autres niveaux, il est important de pouvoir d'ores et déjà fixer les sommes à allouer à l'évaluation globale et à celle des interdépendances, afin d'éviter que l'évaluation ne se focalise que sur les deux premiers niveaux.

Première partie

Les instruments à mettre en œuvre

Rapport
de la cellule scientifique

Introduction

La cellule scientifique (CS), co-animée par Jean-Louis Levet et Claude Mathieu (*cf.* tableau A1 en annexes, précisant la composition de la CS), a eu pour mission de venir en appui du groupe de travail sur l'évaluation *ex post* du PIA, groupe créé à l'initiative du Commissariat général à l'investissement (CGI) pour fournir des recommandations principalement sur les évaluations par action (2^e niveau de l'évaluation) et des interdépendances entre actions (3^e niveau). Durant ses travaux débutés en avril 2011, la CS a pu produire des recommandations d'ordre technique et méthodologique dont certaines ont d'ores et déjà été transmises aux opérateurs dans les échanges que le CGI a avec eux.

Le présent rapport expose les principales recommandations formulées par la CS. Dans une première section, sont explicités les principaux objectifs du PIA au regard du système national de recherche et d'innovation. Une seconde section précise les enjeux majeurs de l'évaluation dans une période de forte incertitude et de tensions budgétaires marquées. Les trois dernières sections sont au cœur du travail réalisé par la CS. Il s'agit successivement de préciser comment doit s'organiser l'évaluation, le type d'information à recueillir et les indicateurs à construire, enfin les méthodes à mobiliser pour l'évaluation.

Les missions de la cellule scientifique

Pour mener à bien sa mission sur la préparation en amont de l'évaluation *ex post* du PIA, le CGI a souhaité mobiliser les compétences nécessaires. Ainsi, il a réuni un groupe de travail et une cellule scientifique. La mission de la cellule scientifique, placée auprès du groupe de travail, a eu pour mission, quant à elle, de se focaliser sur les enjeux et modalités des trois premiers niveaux de l'évaluation *ex post* du PIA. Elle a donc été amenée à faire des propositions et recommandations dans les cinq domaines suivants :

- celui des projets et des actions du PIA concernant les conventions entre opérateurs et lauréats ;
- les informations statistiques et qualitatives nécessaires aux évaluations futures ;
- les principes de construction et les propriétés des indicateurs à construire en fonction des objectifs des actions et de leurs interdépendances ;
- les méthodes susceptibles d'être mobilisées pour l'évaluation des actions du PIA ;
- l'identification des interdépendances entre actions du PIA et le contenu des appels d'offres pour leurs évaluations.

Aussi, la cellule scientifique se compose, d'une part, de chercheurs universitaires spécialistes des questions sur l'évaluation des politiques publiques, en particulier dans le champ

de l'innovation, et, d'autre part, d'experts et de responsables des principales administrations concernées par le PIA et la production de données publiques (*cf.* tableau A1 en annexes pour la composition de la CS). Des membres du CGI participent en tant que de besoin aux réunions de la CS.

Son calendrier de travail : mise en place en avril 2011, la CS organise son travail suivant un rythme mensuel de réunions au CGI, pour finaliser ses travaux à la fin de l'année 2011.

Les objectifs du PIA

La commission Juppé-Rocard a structuré les objectifs du PIA autour de 7 axes :

- le soutien à l'enseignement supérieur, à la recherche et à l'innovation ;
- le développement de PME innovantes ;
- l'accélération du développement des sciences du vivant ;
- le développement des énergies décarbonées et une efficacité renforcée dans la gestion des ressources ;
- la création de la ville de demain ;
- la transition vers la mobilité du futur ;
- l'investissement dans la société numérique.

Dans une économie de plus en plus fondée sur la connaissance et pour laquelle le développement futur ne peut se concevoir qu'en termes durables, le PIA apparaît donc clairement comme un programme ambitieux qui vise en tout premier lieu à renforcer les dotations de la France dans les domaines de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, et ainsi lui permettre de renforcer la compétitivité de ses entreprises, de garantir sa croissance économique et de réduire le chômage par la création d'emplois de plus en plus qualifiés.

Objectifs du PIA et système national de recherche et d'innovation

Décliné en 35 actions, le PIA couvre un champ très large du système de recherche et d'innovation français. De plus, des interdépendances existent entre les différentes actions mises en place. Pour être mieux à même de cerner le champ couvert et d'identifier les possibles interdépendances, la cellule scientifique (CS) a proposé une structuration de ces 35 actions en quatre domaines (*cf.* annexe 2).

- Domaine d'action n° 1 : Recherche et enseignement supérieur (RES).
- Domaine d'action n° 2 : Interface entre RES et entreprises.
- Domaine d'action n° 3 : Entreprises des industries manufacturières et de service.
- Domaine d'action n° 4 : Social, usage et territoire.

Les trois premiers domaines concernent plus spécifiquement le Système national de recherche et d'innovation, système sur lequel la CS a centré son attention. Ils regroupent le plus grand nombre d'actions, soit 29 sur les 35 actions du PIA et concentrent la plus grande partie des moyens alloués (plus de 31 sur les 35 milliards d' € consacrés au PIA (cf. tableau 1)).

Tableau 1 : **PIA: Actions par domaine**

Domaine d'action n° 1 « Recherche publique/Enseignement supérieur » (RES)	Domaine d'action n° 2 Interface « RES/Industrie »	Domaine d'action n° 3 « Industrie » (au sens large)
	<i>Coopération Public/Privé et transfert de technologie</i>	<i>Technologies et produits du futur</i>
Initiatives d'excellence (Idex)	Instituts de recherche technologique (IRT)	Démont. techno. aéronautiques et aéronefs futurs
Opération Campus	Institut hospitalo-universitaire (IHU)	Démonstrateurs énergies renouvelables et décarbonées
Laboratoires d'excellence (Labex) (hors campus d'excellence)	Sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT)	Construction automobile, ferroviaire et navale
Équipements d'excellence (Equipex) (projets de taille moyenne)	Instituts d'excellence dans le domaine des énergies décarbonées (IEED)	Économie numérique : usage-services-contenus
Plateau de Saclay	Consortiums de valorisation thématique (CVT)	France Brevet
	Instituts Carnot	<i>Environnement</i>
	<i>Actions spécifiques</i>	Smart grids
	Santé biotechnologies	Financements
	Traitement et stockage des déchets	Refinancement d'OSEO
	Réacteurs 4e génération	Fonds d'amorçage
	Espace	Prêts verts
	Réacteur Jules Horowitz	Fin. De l'éco. sociale et solid.
	<i>Agglomération spatiale</i>	<i>Structuration de l'industrie</i>
	Pôles de compétitivité	Réindustrialisation
		Filières industrielles

Source : cellule scientifique.

Parmi les trois domaines retenus, le domaine n° 1 RES est celui qui reçoit le plus de moyens avec 12 milliards d' € alloués tandis que les domaines n° 2 « Interface entre RES et Industrie » et n° 3 « Industrie » sont ceux comportant le plus grand nombre d'actions, 25 au total soit plus des

deux tiers des 35 actions du PIA. Ces premiers constats montrent l'importance accordée par les concepteurs du programme à la recherche fondamentale et à la nécessité de pouvoir l'irriguer dans le processus d'innovation des entreprises. Sur la base d'une analyse plus fine, la CS a identifié 7 objectifs principaux poursuivis par le PIA (cf. tableau 2)¹⁴ et propose une hiérarchisation de ces objectifs, selon qu'ils représentent *des objectifs intermédiaires ou finals* pour chaque domaine. Bien entendu, cette hiérarchisation est différente selon les domaines.

Les cellules du tableau 2 sont en gris foncé (clair) lorsque l'objectif est final (intermédiaire) pour un domaine donné¹⁵. On pourrait envisager une structuration alternative en distinguant par exemple les objectifs de court terme, de moyen terme et de long terme. Notons toutefois que dans la classification proposée ici, une temporalité est introduite. En effet, il est difficile d'atteindre un objectif final sans que soient réalisés les objectifs intermédiaires. Ces derniers intervenant à la suite des moyens alloués au travers des actions du PIA, il est apparu pertinent d'opérer une distinction entre moyens alloués et objectifs intermédiaires.

La structuration proposée confirme le rôle central accordé dans le PIA au domaine n° 2 « Interface entre RES et Industrie ». Il est vrai que dans un contexte de baisse constante sur la période 1992-2009 de la part de la sous-traitance de la R&D des entreprises, réalisée par des organismes publics et privés et l'université¹⁶, il paraissait nécessaire de créer les conditions pour de nouveaux modes de gouvernance permettant le renforcement des collaborations et des coopérations entre acteurs publics et privés de la R & D. Dans ce contexte, les infrastructures présentes dans le domaine n° 2 (grands équipements, plateformes technologiques...) doivent favoriser l'amélioration de l'efficacité du SNRI français via les interdépendances créées. Leur utilisation, lorsqu'elle est commune, aux deux autres domaines génère des économies d'échelle et d'envergure, de la recherche translationnelle (ou recherche de transferts de croissance) et de l'amorçage d'innovation issus de la coproduction de connaissances. Ce renforcement des coopérations entre la recherche publique et la recherche privée est donc retenu comme un objectif final pour le domaine n° 2, alors qu'il ne constitue pas une fin en soi pour les domaines n° 1 et n° 3. Le même principe s'applique pour la qualité, la quantité et la combinaison des ressources (capital humain, actifs tangibles et intangibles). Les infrastructures doivent permettre de mobiliser ces ressources rares et de les combiner de façon efficiente.

Pour les acteurs du domaine n° 1, les principaux objectifs finaux résident dans une production scientifique de niveau mondial et dans une

14. Pour rendre le dispositif du PIA et son évaluation les plus lisibles possible, il est apparu important à la CS d'être parcimonieux dans ces choix en évitant une multiplication des objectifs à retenir.

15. Les cellules sont en blanc lorsque la connexion entre domaine et objectif est sans objet.

16. En 1992, cette part s'élevait à seulement 9% pour ne plus atteindre que 6% en 2009 (cf. Bureau des études statistiques sur la recherche, ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2011).

offre de formations supérieures professionnalisantes sachant qu'à ces deux niveaux, la concurrence internationale est de plus en plus vive. On peut noter que l'objectif «Quantité, qualité et combinaison des ressources» est ici à la fois un objectif final et un objectif intermédiaire. De fait, l'excellence scientifique passe par un renforcement de l'attractivité vis-à-vis des meilleurs chercheurs nationaux et étrangers (objectif intermédiaire). Dans le même temps, les établissements d'enseignement supérieur se doivent d'améliorer la professionnalisation de leur diplôme (objectif final).

Tableau 2 : **Objectifs finals et intermédiaires des trois domaines d'action du PIA et système national de recherche et d'innovation**

	Domaine n° 1 «Recherche»	Domaine n° 2 «Interface»	Domaine n° 3 « Entreprises des Industries manufacturières et des services »
Excellence scientifique			
Quantité, qualité et combinaison des ressources (ressources humaines, équipements, actifs intangibles...)			
Transfert de savoir et de connaissance			
Co-production de connaissances			
Desserrement des contraintes de financement			
Innovation – Nouvelles technologies/nouveaux secteurs – Développement durable			

Source : cellule scientifique.

Enfin les actions du domaine n° 3 visent à améliorer la partie aval (le développement) du processus de production de l'innovation, sa valorisation sur les marchés, ainsi qu'à réduire les risques inhérents à ce type d'activité. Cet objectif est évidemment primordial dans le dispositif du PIA car il constitue une étape indispensable (de l'ensemble) du processus de production de l'innovation. Bien entendu, l'innovation n'est elle-même qu'un objectif intermédiaire au regard notamment des performances des entreprises, du niveau de développement (durable) des pays et de l'équilibre de plein emploi.

Performances économiques de la France et développement durable

La CS ne fait ici que lister les effets les plus notables, sachant que l'évaluation globale relève principalement du cahier des charges du groupe de travail. Le PIA devrait avoir des effets sensibles sur :

- l'évolution des dotations factorielles de la France en termes de capital humain et de connaissances ;
- l'accroissement des performances des entreprises et de la compétitivité du pays ;
- l'emploi, la croissance de la France et le pouvoir d'achat des Français ;
- le développement durable, énergies renouvelables et environnement, santé et vieillissement de la population.

Au-delà, il est important de prendre en compte les effets de feedback de la croissance sur la recherche et l'innovation.

Les enjeux de l'évaluation

Sept enjeux majeurs peuvent être mentionnés :

1 – Une couverture assez large du PIA pour répondre aux enjeux économiques et sociaux présents et futurs (concurrence internationale accrue, rattrapage éducatif et technologique des pays émergents, nécessaire transition vers un modèle de développement durable). C'est bien l'ensemble du continuum recherche/enseignement supérieur, valorisation de la recherche, interface avec le tissu industriel, innovation, industrialisation qui est considéré au travers de ce programme. Le PIA est donc un dispositif à structure intégrée. Il constitue un outil original de l'intervention publique, devant palier aux faiblesses identifiées du SNRI¹⁷.

2 – Un effort d'investissement important (35 milliards d'€) dans un contexte de dépense publique très contrainte ce qui oblige à un réel questionnement sur l'efficacité de cette dépense. Le rapport de la Commission Juppé-Rocard met l'accent sur l'insuffisance de l'investissement privé en France qui n'a pu être relayé par de l'investissement public. En effet, ce dernier est passé de 12,5% de la dépense publique à la fin des années 70 à moins de

17. Parmi les faiblesses recensées du SNRI, on peut citer l'interface limitée entre recherche publique et recherche privée, une faible spécialisation dans les domaines scientifiques et les secteurs émergents. De plus, même si de nombreuses start-up ont été créées depuis les réformes de la fin des années 1990, ces entreprises ont connu une faible croissance, les maintenant pour la plupart dans la catégorie des très petites entreprises.

7% aujourd'hui. Il s'agit donc de stimuler l'investissement, via l'investissement public. L'enveloppe des 35 milliards d'euros représente le montant des besoins identifiés par la Commission sachant que l'effet de levier attendu est plutôt raisonnable, puisque les financements complémentaires attendus sont compris entre 25 et 30 milliards d'euros. L'enveloppe de 35 milliards d'euros du PIA correspond également au besoin de financement supplémentaire soutenable dans un contexte de maîtrise des dépenses publiques.

3 – Un mode de gouvernance par action dont la gestion est déléguée à dix opérateurs ayant des statuts différents et aux compétences censées correspondre au contenu des actions à mettre en œuvre (ADEME, ANAH, ANDRA, ANR, ANRU, CDC, CEA, CNES, ONERA, OSEO). Ces opérateurs ont une culture et une pratique assez inégale de l'évaluation *ex post* des projets. Il y a donc des efforts importants d'apprentissage à réaliser, de plus dans des délais relativement courts.

4 – L'apport du PIA vis-à-vis des autres politiques de recherche, d'innovation et industrielle (subventions, CIR, garanties de prêt) et vis-à-vis d'autres politiques structurelles comme les politiques commerciales et de la concurrence. Il ne faut pas minimiser le risque d'un effet « millefeuilles » du fait d'une juxtaposition de différentes mesures sans réelle consolidation de la part du décideur public. Par exemple, on peut s'interroger sur l'intérêt de mettre en place le PIA par rapport à des mesures plus ciblées tel que le CIR qui génère déjà un réel effet de levier sur les dépenses de R&D des entreprises (*cf.* Mairesse et Mulkay, 2004 et rapport au Parlement sur le CIR, 2010).

5 – Le recours au PIA pose une question plus large de la mise en œuvre de politiques publiques comme alternative au marché. Pour les activités de R&D, deux arguments « classiques » militent en faveur des politiques publiques :

- la prise en charge des défaillances de marché (nature de bien public de la R & D, gestion des externalités positives et négatives...);
- la prise en charge du coût de l'assurance pour une activité, la R & D, particulièrement risquée.

Toutefois, une interrogation persiste sur le choix optimal des technologies du futur : pourquoi l'État ferait-il mieux que le marché en termes d'opportunités à saisir, de flexibilité dans un processus complexe de prise de décision et de gestion des risques impliqués par ces nouvelles technologies ?

6 – La concentration des moyens. Les membres de la commission Juppé-Rocard ont tranché en faveur de cette concentration. Il est vrai que dans les classements internationaux, ce sont les structures de recherche et d'enseignement supérieur les mieux dotées qui ont le meilleur classement (*cf.* par exemple les universités de Harvard et de Stanford (États-Unis), le MIT (États-Unis), les universités de Berkeley (États-Unis) et de Cambridge (Royaume-Uni) qui sont les cinq premières institutions de recherche dans le classement de Shanghai 2011). Si la concentration des moyens crée des spillovers internes et externes en offrant ainsi des gains d'efficacité et des opportunités supplémentaires, elle pourrait également conduire à accroître la rigidité des entités créées. Ces dernières pourraient ne plus être à même de prendre les risques suffisants pour faire avancer la connaissance et déplacer

la frontière technologique. On pourrait donc envisager un retournement de l'effet taille : au-delà d'un seuil, celle-ci pourrait avoir un impact négatif sur les performances des lauréats du PIA.

7 – *Des nouveaux modes d'intervention de l'État* dans l'économie mobilisée par le PIA. On peut citer deux nouveautés, particulièrement dans le domaine de la recherche. La première concerne la sélection des projets. Ce n'est plus l'État qui sélectionne les projets, mais des comités d'experts (internationaux) indépendants mis en place par les opérateurs. Une approche décentralisée est donc privilégiée dans l'allocation des financements. Cette approche est également fondée sur la crédibilité scientifique et sur la capacité à créer des liens entre recherche publique et recherche privée, de son côté l'État orientant les grandes masses de financement vers les domaines prioritaires déterminés en amont. La seconde concerne le financement des projets avec la création d'un nouvel outil pour gérer les financements : les dotations non consommables. Dans la mesure où seuls les revenus du capital peuvent être consommés, le degré d'irréversibilité des projets financés est plus faible. Il est donc plus facile de stopper ceux dont la trajectoire n'est pas satisfaisante par rapport aux objectifs à atteindre. Au-delà du domaine de la recherche, d'autres nouveaux outils sont mobilisés tels que par exemple la constitution d'actifs (prises de participation, subventions, etc.).

L'évaluation du PIA doit être réalisée au regard de ces sept enjeux majeurs.

L'organisation de l'évaluation

L'évaluation du PIA nécessite de pouvoir identifier comment aurait évolué le SNRI et plus largement l'économie française en l'absence de ce programme. Ce point fait l'objet d'un traitement spécifique lorsque sont abordées les méthodes d'évaluation (section 5). Il s'agit aussi de pouvoir apprécier la situation du SNRI et de l'économie française avant la mise en place du PIA, pour être en mesure de répondre à la question : quel est l'apport du PIA à l'horizon... 2015, 2018, comparé à une situation pré-PIA ?

Diagnostic préalable à la mise en œuvre du PIA

Le premier problème posé ici est le choix de la date du pré-PIA. Un tel choix n'est pas sans conséquence pour l'évaluation de ce dispositif d'aides publiques. Le problème n'est pas tant que les acteurs aient anticipé dans leurs comportements la mise en place du PIA, correspondant aux effets ex ante du PIA, mais que le dispositif a été mis en place en période de crise économique marquée. De plus, il est vraisemblable que la crise n'a pas eu

les mêmes effets sur les trois domaines du PIA. Ainsi, nous pouvons considérer que la recherche publique (domaine n° 1) n'a pas été aussi sensiblement affectée par les effets de la crise que la recherche privée (domaine n° 3) et ce même si les activités liées à l'innovation apparaissent plutôt comme contra-cyclique.

Pour pallier cette difficulté, il pourrait être opportun de considérer l'année 2007 comme année de référence pour la situation initiale (c'est-à-dire avant la mise en place du PIA). Toutefois, cette solution présente l'inconvénient majeur de retenir une date trop éloignée de l'année 2010 de début du PIA. Durant, les trois ans écoulés, il y a eu certes les effets négatifs de la crise mais également les effets positifs des autres mesures d'aides publiques, comme la montée en puissance du CIR depuis 2008.

Recommandation n° 1 : malgré la crise intervenue à partir de 2008 et compte tenu du démarrage effectif du PIA en 2010, *l'année 2009 doit être retenue comme date de référence pour le diagnostic de l'avant PIA (pré-PIA).*

Comme, les actions du programme doivent conduire à des changements structurels pour le système national de recherche et d'innovation et plus largement pour l'économie française dans son ensemble, il pourrait être utile d'établir cette référence sur la base d'une tendance en éliminant les effets conjoncturels de la crise.

Recommandation n° 2 : *le périmètre du diagnostic pré-PIA doit comprendre l'ensemble du continuum allant de la recherche fondamentale et de l'enseignement supérieur au marché, en passant par la valorisation de la recherche, les interfaces recherche/entreprises, l'innovation et l'industrialisation.*

Recommandation n° 3 : pour la réalisation du diagnostic pré-PIA il faut *solliciter les organismes nationaux et internationaux possédant les compétences et le savoir-faire nécessaires.*

Ainsi, l'INSEE pourrait réaliser le diagnostic économique général d'une part, et celui relatif à la partie aval du PIA, c'est-à-dire tout ce qui concerne la dimension méso économique : compétitivité des entreprises, relations interentreprises, approches sectorielles, structuration du système productif, capacité d'innovation, performances à l'exportation, etc. Quant à la partie amont du PIA relative à la recherche, l'enseignement supérieur et l'efficacité du système national de recherche et d'innovation, l'OCDE a l'expérience des analyses des systèmes nationaux.

La temporalité de l'évaluation

Deux scénarii polaires sont envisageables. Le premier consisterait à attendre que toutes les évaluations aient été effectuées pour réaliser les évaluations des effets d'interdépendance entre actions puis l'évaluation globale. Le second scénario reposerait sur la simultanéité dans la réalisation des trois niveaux d'évaluation (par action, entre actions et globale). Aucun de ces deux scénarii polaires ne doit être retenu. Le premier ne permet pas d'évaluer la situation à des étapes intermédiaires clés et empêche ainsi toute

correction de trajectoire en cas de besoin. Le second scénario n'est pas adapté, car il est important de tenir compte des effets de diffusion de chaque action pour effectuer les évaluations entre action.

Recommandation n° 4: *l'évaluation est un processus qui doit s'opérer périodiquement*, et à ce titre, il doit s'inscrire dans la durée. De plus selon le niveau de l'évaluation (évaluation des projets, des actions, des interdépendances entre actions ou globale), sa temporalité et sa périodicité doivent être différentes.

Cette dernière recommandation milite en faveur de la poursuite des travaux de la CS sous les deux angles suivants :

- donner un avis sur l'application des principes de l'évaluation concernant le contenu des conventions à venir entre opérateurs et lauréats ;
- fournir une appréciation des indicateurs produits par les différents opérateurs.

Les fondamentaux de l'information nécessaires à l'évaluation : pertinence, qualité, accessibilité

Recommandations n° 5: il faut pouvoir *explicitement et codifier dans les conventions entre opérateurs et lauréats (premier niveau de l'évaluation) le suivi scientifique*: un système codifié sur la base duquel est évalué l'état d'avancement (scientifique) de chaque projet financé dans le cadre des actions du domaine 1 (recherche-enseignement supérieur).

Le suivi scientifique constitue avec le suivi de gestion deux éléments essentiels du contenu des conventions conclues¹⁸. Il est en effet indispensable d'être en mesure de prévoir une information d'ordre scientifique et d'ordre financier. Le second ne doit pas se faire au détriment du premier, d'autant que l'objectif du PIA est de favoriser des projets autour du binôme excellence/innovation.

La CS formule les recommandations suivantes relatives au recueil, à l'administration des données et à leur mise à disposition.

Recommandation n° 6: la collecte d'information doit être conçue dans un souci de couverture des besoins pour alimenter le travail de suivi ou d'évaluation. Mais elle doit également l'être avec un *souci constant de limitation de la charge de réponse du porteur* (parcimonie dans le questionnement, choix des modes de collecte les plus économes du temps des porteurs...).

Au-delà de la charge de travail occasionnée aux porteurs de projets, un questionnement long et complexe risque de conduire à une collecte de médiocre qualité. De plus, les opérations de suivi et d'évalua-

18. Ce système codifié peut prendre différentes formes selon la nature des projets financés et leur mode de sélection. Pour les actions relevant du domaine n° 1, dans la continuité des comités de sélection, il serait souhaitable de mobiliser des comités d'experts, si possibles internationaux pour, garantir la crédibilité du suivi scientifique.

tion des Investissements d'avenir s'inscrivent dans la durée car elles sont programmées pour les 10 prochaines années.

Recommandation n° 7 : il faut veiller à *la stabilité du dispositif de collecte* (assurer la comparabilité des métriques (système de mesures dans le temps) tout en conférant *au dispositif une certaine plasticité* (émergence de problématiques d'évaluation nouvelles, évolution du contexte institutionnel,...).

Recommandation n° 8 : *il convient de pouvoir favoriser le développement en parallèle des plateformes des différents opérateurs.*

Il s'agit ici d'éviter les coûts supplémentaires occasionnés par une infrastructure unique trop lourde à gérer. De plus, il est préférable de respecter les pratiques différentes des opérateurs surtout que chaque action possède ces propres spécificités. Toutefois, la décentralisation préconisée ne signifie pas pour autant toute absence de coordination entre opérateurs. Il est important de veiller à la mise en place *d'une réelle interopérabilité entre bases de données* créées et avec les données issues de bases de données existantes (données statistiques ou issues de systèmes d'information de gestion), sur laquelle nous allons revenir.

Dans la conception du dispositif de collecte d'information, il est important d'opérer une distinction entre les différents éléments suivants :

- a) les *informations* que l'on identifie comme *utiles ou nécessaires* à l'évaluation ou au suivi;
- b) les *données à collecter* pour produire les informations temporellement cohérentes;
- c) le *mode de collecte retenu* (collecte par questionnaire, par remontée de fichiers structurés...).

Recommandation n° 9 : il faut *adapter le mode de collecte aux objectifs de collecte* en tenant compte des coûts, limites et avantages des différents modes de collecte.

Sur cette base, les plateformes de collecte doivent pouvoir remonter l'information en provenance des porteurs selon les différents modes de collecte adaptés aux informations à collecter. *Deux chantiers distincts* mais interdépendants doivent être considérés ici : la *construction des plateformes* elles-mêmes, d'une part et la *réflexion sur l'information* à collecter et les méthodes d'acquisition à mettre en œuvre (conception et test des questionnaires, conception et tests des remontées structurées,...), d'autre part. Ces deux chantiers doivent s'appuyer sur des compétences complémentaires liées au suivi-métier des actions PIA, aux métiers de la statistique et à l'informatique. Toutefois, *collecter les données ne suffit pas*. Il faut aussi les administrer (les contrôler, les mettre en relation avec des sources tierces pour les enrichir, les structurer en fonction des usages). Cette mission nécessite des compétences particulières (statistique, gestion de données, informatique décisionnelle...).

Recommandation n° 10 : il est important de faciliter *l'accès aux données (individuelles) aux chercheurs et consultants travaillant sur l'évaluation du PIA.*

Dans la mesure où les informations de base sont des données individuelles, il existe des règles de confidentialité d'accès à ces données à respecter. Il est donc important que les opérateurs et le CGI veillent au respect des règles juridiques dans ce domaine. De plus, il pourrait être important d'associer le Comité du secret statistique au processus d'attribution de données individuelles aux chercheurs retenus dans le cadre des appels d'offres lancés pour l'évaluation *ex post* du PIA. En effet, la doctrine du Comité du secret statistique en matière d'attribution de données individuelles est fondée sur une grande expérience acquise au fil du temps. Il faudra également veiller à définir des règles d'accès, notamment au regard du respect de leur confidentialité, pour les chercheurs qui effectuent une évaluation du PIA en dehors de celles pilotées par le CGI.

L'interopérabilité

Pour satisfaire aux quatre niveaux de l'évaluation, il est indispensable que les bases de données contenues dans les plateformes des opérateurs puissent être fusionnées entre elles et avec les enquêtes existantes (R&D, CIS, EAE-FARE...). Pour ce faire, il sera nécessaire d'introduire une « traçabilité » des acteurs (laboratoires publics et privés, entreprises) participant de près ou de loin à un projet, de leur output (brevets, publications...) et de leurs moyens humains. Cette traçabilité permettra de contrôler la qualité des données à caractère déclaratif, fournies par les lauréats en les comparant à celles présentes dans les enquêtes existantes (R & D). De plus, elle permettra d'identifier les réseaux collaboratifs créés ou renforcés grâce au PIA. Ainsi, la traçabilité sera à la base des évaluations de chaque action et des interdépendances entre actions (niveaux 2 et 3). Il est donc indispensable d'introduire un ou plusieurs identifiants communs dans les futures bases de données des opérateurs.

Recommandation n° 11 : pour tous les opérateurs, dans toutes les conventions, il faut être capable *d'introduire un identifiant unique par acteur afin de faciliter la collecte et de fiabiliser les données collectées.*

De fait, l'identifiant n° SIRET paraît le mieux adapté car il constitue aujourd'hui la référence commune aux bases de données existantes. En adoptant cet identifiant, les opérateurs limitent ainsi les risques d'erreur et rendent parfaitement compatibles leurs bases de données entre elles et avec l'existant. Dans ces conditions, il est possible d'identifier les différents cercles d'acteurs participants à un projet ou plusieurs projets et d'avoir une idée précise de la géographie des coopérations à l'œuvre et des réseaux nationaux créés (évaluation des 2^e et 3^e niveaux). Il est aussi possible d'évaluer les effets du PIA sur l'activité et les structures économiques de la France (évaluation globale, 4^e niveau). La seule limite du code SIRET est qu'il ne permettra pas d'identifier les coopérations et réseaux dépassant les frontières.

Recommandation n° 12: selon le même principe de traçabilité, il convient de:

– connaître l'identifiant de chaque laboratoire public impliqué dans un projet (EA, UMR, instituts...), son adresse ainsi que l'identifiant et l'adresse de son établissement de tutelle;

– disposer du numéro de chaque brevet déposé;

– utiliser les mêmes nomenclatures que celles retenues dans les enquêtes existantes (classification du personnel de R&D, nomenclature des activités NACE Rev2...);

– pouvoir géolocaliser des entités regroupés autour d'un même projet (adresse et codes NUTS);

– connaître l'identifiant des personnels de R & D travaillant sur les projets (DADS).

Les indicateurs de performance et l'évaluation aux quatre niveaux

Caractéristiques principales des indicateurs

Les indicateurs à retenir dans les conventions entre opérateurs et lauréats doivent être de qualité pour l'évaluation *ex post*. Ils doivent donc posséder au moins les quatre caractéristiques suivantes:

– Ils doivent être *pertinents* au sens où ils doivent fournir une réelle information pour la réalisation des quatre niveaux de l'évaluation.

– Leur nombre doit être envisagé avec *parcimonie*. Il ne s'agit pas de les multiplier à l'envie car leur qualité risque de s'en trouver affectée. De fait, les lauréats peuvent avoir de trop nombreux champs à renseigner et/ou des champs similaires s'ils sont impliqués dans plusieurs projets. De plus, il peut déjà exister par ailleurs des indicateurs équivalents dans des enquêtes (enquête R & D, CIS) ou dans des agences (ANR, AERES). Il pourrait également être utile de construire des indicateurs comparables à ceux (en nombre limité) utilisés dans le scoreboard européen sur l'innovation, pour permettre d'apprécier l'évolution des performances du système français de recherche et d'innovation comparativement aux systèmes des autres pays européens et des États-Unis. Le fait de partir des objectifs présents dans les conventions permet de donner du sens aux indicateurs retenus et d'en limiter le nombre.

– Ils doivent être mesurés avec le *maximum de précision* possible. Dans la mesure où ils seront construits à partir d'informations fournies par les lauréats, le risque est que chacun d'entre eux apprécie la réalité au travers de son propre prisme, conduisant à des données inexploitable. Il convient donc d'être très précis sur les concepts, définitions, les champs de mesure, les temporalités retenues.

– Ils doivent vérifier la *propriété d’emboîtement*, au sens où il doit être possible à partir des indicateurs de base, (ceux correspondant au 1^{er} niveau de l’évaluation) de déduire les indicateurs indispensables aux trois autres niveaux de l’évaluation. L’emboîtement des indicateurs doit permettre en particulier de prendre en compte les externalités positives (et/ou négatives) générées par les interdépendances entre actions (3^e niveau de l’évaluation). Elle doit aussi conduire à la réalisation de l’évaluation globale du PIA, même si l’on peut considérer que celle-ci a ses propres spécificités et nécessite de ce fait des indicateurs propres.

Au vu de ces quatre caractéristiques, la CS propose que les indicateurs construits puissent être à même **i)** de mesurer les moyens mobilisés et les résultats obtenus grâce au PIA, **ii)** de prendre en compte la dimension territoriale des effets du PIA.

Les indicateurs de moyens et de résultats

Les indicateurs de moyens

Parmi les indicateurs de moyens, il convient de distinguer ceux liés au financement, aux ressources humaines et techniques ainsi qu’à la gouvernance.

Les moyens financiers (effet de levier)

Les indicateurs devraient ici pouvoir rendre compte *a minima* des cinq éléments suivants :

- financement total initial du projet de chaque lauréat ;
- financements additionnels durant sa réalisation ;
- différents origines des financements publics et privés ;
- nature des financements (subventions, CIR, garanties etc.) ;
- écarts entre les financements obtenus et les financements prévus/souhaités par sources publiques ou privés de financement.

Pour les actions qui recouvrent plusieurs thématiques (les Idex, par exemple, qui concernent tout autant la recherche que l’enseignement), il est nécessaire de savoir quels montants ont été spécifiquement consacrés à chaque thématique.

Les moyens humains

Le premier objectif serait d’identifier ce qui relève de moyens humains additionnels (marge extensive) mis sur chaque projet de ce qui relève d’une réallocation des ressources entre les entités participant à un projet donné (marge intensive). Ainsi dans le tableau 3 ci-après, il serait utile de distinguer entre le personnel embauché pour le projet et celui des laboratoires et des entreprises affectés à celui-ci. Il serait également utile que les lauréats puissent renseigner les effectifs en équivalent temps plein affectés à chaque projet ainsi que les coûts salariaux correspondants.

Tableau 3 : **Effectifs mobilisés dans le projet par structure de qualification**

	Responsable du projet	Laboratoires publics et privés, entreprises référencées dans le projet	Autres laboratoires publics et privés, entreprises
	1 ^{er} cercle		2 ^d cercle
Personnel de recherche ⁽¹⁾			
Dont doctorants boursiers et post-doctorants (nationaux/étrangers)		Effectifs (ETP)	
		Coûts salariaux	
Personnel de soutien			

(1) Classification reprise des enquêtes annuelles sur la R & D (<http://cisad.adc.education.fr/reperes/telechar/res/res02/rap02ch3.pdf>).

Source : cellule scientifique.

Dans la mesure où le personnel impliqué dans les projets peut être hétérogène du point de vue du niveau de qualification, la CS propose de reprendre la nomenclature utilisée dans les enquêtes R&D. Ainsi, les principes de parcimonie (la nomenclature ne comporte que deux positions) et de précision (des tests de cohérences sont possibles avec les enquêtes R&D) devraient être respectés.

Pour bien identifier les coopérations à l'œuvre et les différents niveaux de collaboration, la CS propose de distinguer le premier cercle des participants au projet (le responsable du projet et les entités explicitement mentionnées dans le projet) du second cercle composé de laboratoires et d'entreprises dont le degré d'implication dans le projet est moindre, voire faible. L'identification des réseaux constitués serait un élément central pour l'évaluation de chaque action (2^e niveau) et celle des interdépendances entre actions (3^e niveau).

Les moyens techniques

Les arguments avancés pour construire des indicateurs mesurant les moyens techniques (*cf.* tableau 4) sont très proches de ceux mentionnés ci-dessus. Ainsi, on pourrait aussi distinguer pour ce type de moyens entre ce qui relève de la marge intensive et ce qui relève de la marge extensive. Évidemment, la nomenclature n'est plus la même bien qu'elle fasse à nouveau référence à une classification utilisée dans les enquêtes R&D (DIRD et DERD).

Tableau 4: **Investissement, immobilisation et sous-traitance**

	Responsable du projet	Laboratoires publics et privés, entreprises référencées dans le projet	Autres laboratoires publics et privés, entreprises
	1 ^{er} cercle		2 ^d cercle
Investissements corporels et DIRD			
DERD (externalisation des activités de R&D)		Montants annuels en € à partir du début du projet	
Immobilisations corporelles et incorporelles			

Source : cellule scientifique.

La prise en compte de l'évolution de l'externalisation des activités de R&D est importante car il s'agit d'un indicateur sur la densité des liens entre recherche publique et recherche privée, entre recherche fondamentale et innovation (3^e niveau de l'évaluation). Enfin, prendre en compte des unités physiques comme précédemment pour les effectifs n'a plus réellement d'intérêt.

La gouvernance

Il s'agit ici de construire des indicateurs pour identifier les structures de décisions associées à chaque projet. Pour ce faire, il est nécessaire d'envisager une *typologie des structures de gouvernance* commune au moins à chaque domaine défini dans le tableau en annexe 2 (éléments de comparaison nécessaires entre actions), en regroupant dans la mesure du possible des structures comparables (Conseil de laboratoire, comité de direction...). Il serait également utile de connaître les *fréquences de réunions et de renouvellement de ces structures* ainsi que les membres de droit y participant. Sur la composition des structures, il serait important de pouvoir en identifier le *périmètre exact*. Nous pouvons aussi considérer la qualité du management, l'émergence de nouveaux leaders dans les projets considérés, en particulier les grands projets technologiques et industriels. Par exemple ce périmètre est-il limité aux membres historiques ou étendu aux acteurs arrivés en cours de projet ? Est-il restreint au premier cercle des acteurs ou élargi au second cercle ?

Les indicateurs de résultats

Pour ce qui concerne les indicateurs de résultats/performances, l'objectif n'est évidemment pas de fournir une liste exhaustive mais de donner quelques orientations parmi les plus importantes. De fait, il convient d'établir une distinction entre ce qui relève de la recherche, ce qui relève de l'innovation et ce qui relève de l'enseignement. Une fois ces principes retenus, il est possible de spécifier précisément chacun des indicateurs à mobiliser.

La recherche

À ce niveau, deux grandes rubriques peuvent être distinguées, à savoir la *production scientifique* proprement dite et la *formation à la recherche*.

- Production scientifique
 - nombre de documents de travail;
 - nombre de publications dans des revues à comité de lecture (ranking pour la classification des revues);
 - nombre de publications parmi les 10% les plus citées dans le monde;
 - nombre de co-publications public-privé;
 - organisation de manifestations scientifiques (conférences, colloques, séminaires...).

- Formation à la recherche par la recherche
 - nombre de thèses soutenues en pleine tutelle et en co-tutelle par année depuis le début du projet;
 - situation professionnelle des docteurs récemment diplômés;
 - situation professionnelle des post-doctorants après la fin de leur contrat.

L'innovation

Pour l'innovation, la mesure de l'output s'avère souvent difficile. La CS propose que des indicateurs soient identifiés pour évaluer l'output final du système de recherche et d'innovation, et pour évaluer la valorisation de la rente technologique issue de l'innovation.

- Output du système de recherche et d'innovation
 - nombre de brevets en propriété et en copropriété (écart entre prévision du projet et réalisation);
 - nombre et montants (en € ou en millions d'€) des licences concédées;
 - nombre de spin-offs et/ou de startups créées;
 - parts de marché à l'international.

- Rente technologique
 - chiffre d'affaires des produits (biens et/ou services) nouveaux des entreprises dans le projet;
 - parts de marché à l'international;
 - réduction des coûts de production permise par les innovations réalisées.

L'enseignement

Les indicateurs et l'exercice d'évaluation *ex post* sont malheureusement assez novateurs dans le cadre de l'enseignement supérieur universitaire. Les données sur la qualité des formations, des enseignements, de l'accompagnement ou de l'insertion professionnelle sont ainsi largement manquantes et, lorsqu'elles existent, parcellaires et peu comparables. L'évaluation du PIA sur ce volet et les données requises contribueront donc à améliorer le dispositif d'évaluation des établissements d'enseignement, notamment l'évaluation des universités qui constitue le corollaire de leur autonomie.

- Évaluation des actions sur l'enseignement supérieur
 - insertion professionnelle des diplômés (par cursus et filière) : ces données, récoltées depuis peu par les universités, sont inégalement renseignées entre

universités et donc peu comparables. Il est nécessaire de les compléter par l'enquête conduite par le CEREQ sur l'insertion professionnelle des jeunes¹⁹ ;

- taux de sortie sans diplôme et taux de redoublement (par cursus et filière) ;
- évaluation annuelle réalisée par les étudiants (i) des cours, (ii) des cursus, (iii) de l'accompagnement vers l'emploi, (iv) du soutien en cas de difficultés, ainsi que des (v) conditions matérielles d'études²⁰.

- Évaluation des Internats d'excellence
- suivi de la situation des pensionnaires un an et quatre ans après leur sortie de l'internat. Un tel suivi a un coût non négligeable, qui peut être réduit par un échantillonnage des sondés ;
- interrogation des élèves à la fin de leur passage à l'internat afin de recueillir leurs idées sur les améliorations possibles et apprécier la qualité de l'enseignement donné.

Interdépendances entre actions, périmètre et items des futurs appels d'offres

Identification des interdépendances entre les actions

Le rapport Juppé-Rocard identifie trois axes de développement prioritaires pour les années à venir sur lesquels le SNRI doit fonder son développement. Ces trois axes sont respectivement la santé, l'environnement et l'information-communication. Pour identifier les interdépendances entre les actions du PIA, la CS propose une grille de lecture qui reprend les deux premiers axes (santé et environnement). Ceux-ci représentent des enjeux sociétaux majeurs pour un pays dont la population est vieillissante et qui doit viser la protection de l'environnement pour contribuer au respect de la planète. La CS propose également un troisième axe sur les nouvelles formes de compétitivité nécessitées par la mise en place d'un modèle de développement durable pour l'économie française²¹. La grille de lecture proposée ici, même si d'autres alternatives sont possibles, combine les trois axes identifiés par la CS avec la répartition des actions par domaine du PIA. Elle permet

19. Pour l'occasion, l'échantillon représentatif de l'enquête serait étoffé (avec une contrepartie financière) dans les établissements bénéficiant directement du PIA (principalement au titre des Initiatives d'excellence et éventuellement du plan Campus).

20. Il faudra proposer un questionnaire précis et relativement concis (4 pages maximum) aux établissements que les étudiants devront obligatoirement remplir. Pour la conception de ce questionnaire, comme pour la présentation et l'interprétation des résultats, on pourra s'inspirer de ce qui est déjà fait dans les écoles de commerce et d'ingénieur. Ces données seront une source d'information très enrichissante et peu coûteuse en temps et en traitement, dès lors que leur récolte est informatisée. Elles pourraient être avantageusement complétées par les propositions d'amélioration des élèves.

21. Il est apparu également que l'information et la communication ne constituaient pas à proprement parler une fin en soi mais plutôt un moyen d'atteindre d'autres objectifs comme celui d'une économie plus compétitive.

ainsi de mettre en évidence des interdépendances entre actions ce qui devrait faciliter la structuration des futurs appels d’offres pour le 3^e niveau de l’évaluation du PIA (cf. tableau 5).

Tableau 5 : **Évaluation des interdépendances entre actions du PIA : une grille de lecture pour les identifier**

Thématiques Domaines du PIA	Santé	Environnement Mobilité	Nouvelles formes de compétitivité
Domaine I : RES (Recherche publique/ Enseignement supérieur)	RES	RES	RES
Domaine II (Interface RES/Industrie)	<ul style="list-style-type: none"> • Sous-domaine « Coopération public-privé et transfert de technologies » • Santé biotechnologies • Réacteur Jules Horowitz 	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement et stockage des déchets • Réacteur 4^e génération 	<ul style="list-style-type: none"> • Espace • Réacteur 4^e génération • Pôles de compétitivité
Domaine III (Industrie au sens large)		<ul style="list-style-type: none"> • Sous-domaine « Technologies et produits du futur » • Smart grids 	<ul style="list-style-type: none"> • Sous-domaine « Technologies et produits du futur » • Sous-domaine « Financements » • Financement de l’économie sociale et solidaire • Réindustrialisation
Domaine IV (Social-usage-territoire)		<ul style="list-style-type: none"> • Infrastructures THD • Rénovations thermiques des logements • Villes de demain : Eco-cités 	<ul style="list-style-type: none"> • Internats d’excellence • Formation professionnelle • Culture scientifique • Infrastructures THD

Source : cellule scientifique.

Recommandation n° 13 : pour une évaluation des interdépendances entre actions du PIA, la CS propose *trois appels d’offres fondés sur ses finalités majeures que sont la santé, l’environnement-mobilité et les nouvelles formes de compétitivité.*

Appels d’offres

Concernant les items des appels d’offres, il est important que chacun d’entre eux reprenne comme premier item l’une des trois finalités mises en évidence ci-dessus. Par ailleurs, la CS propose que chaque appel comporte les deux éléments suivants :

Recommandation n° 14 : il est important que *la qualité scientifique des projets sur l’évaluation du PIA puisse être jugée (si possible à part égale) sur leur originalité avec une problématique claire et bien cernée ainsi que sur leur faisabilité (adéquation des méthodes utilisées, disponibilité des données employées...).* Au-delà de la qualité scientifique, pour les projets en particulier des domaines 2 et 3 du PIA, il conviendrait de pouvoir juger de *leur capacité à répondre aux attentes/besoins futurs du marché.*

Ce dernier point est important car l’emploi d’une méthode d’évaluation nécessite une justification rigoureuse (cf. le point suivant sur les méthodes d’évaluation, p. 50).

Recommandation n° 15 : il est important que *dans chaque appel d'offres, on distingue clairement ce qui relève de l'évaluation du résultat de ce qui ressort de l'évaluation du processus*. Cette distinction est importante car dans les deux cas, l'objectif de l'évaluation est différent comme les méthodes à mobiliser. Pour autant, il est important de souligner que ces deux dimensions font partie intégrantes de l'évaluation *ex post*.

La dimension territoriale de l'évaluation *ex post* du PIA

L'aménagement du territoire n'est pas une dimension intrinsèque du PIA. Pour autant, la grande majorité des projets financés par leur ancrage local exercent des effets sur les territoires et donc sur leurs dynamiques de développement. Dans ce contexte, il est nécessaire que l'évaluation du PIA prenne en compte la dimension territoriale des effets de programme d'investissement public. Aussi, elle doit être déjà présente dans l'évaluation des projets et des actions, de par les effets de proximité par exemple ou de réseaux que ceux-ci peuvent exercer. Cependant, la CS considère que la dimension territoriale du PIA doit aussi être prise comme objet d'étude à part entière, en ciblant quelques sites et en suivant leur évolution dans le temps.

Territoire: un espace collectif en construction

Le PIA stimule des projets qui en règle générale doivent avoir trois caractéristiques : i) associer plusieurs acteurs, ii) s'inscrire dans le long terme, et iii) être fortement innovant. Par conséquent, de tels projets sont susceptibles de développer, voire de créer, des écosystèmes fortement innovants s'inscrivant dans un ou plusieurs territoires. Ainsi, la conception plus ou moins explicite qui sous-tend cette approche est que le territoire, quel que soit son périmètre, est considéré comme un espace collectif qui se construit, non comme un espace dépendant de la seule stratégie d'implantation des entreprises.

Une telle conception du territoire est d'autant plus nécessaire que l'environnement concurrentiel national et international se durcit. La littérature en économie géographique de l'innovation met l'accent sur les effets désormais bien connus d'agglomération fondés sur des phénomènes économiques d'externalités, sur des effets de systèmes reposant sur la construction de dynamiques systémiques dans une approche plus institutionnelle, sur des logiques de réseaux et de « spécialisation intelligente²² ». D'autres travaux de prospective étudient les espaces des dynamiques industrielles (Datar, 2011), mettant en relation trois problématiques qui se combinent : la première concerne la relation plus ou moins étroite qu'un territoire donné peut avoir avec les activités industrielles et de services (à l'industrie) dans la définition d'objectifs spécifiques, les outils utilisés et le suivi des actions

22. Selon l'approche en cours de construction et que notamment la Commission européenne promeut au niveau de l'UE.

réalisées; la seconde concerne les stratégies utilisées par les entreprises pour l'organisation géographique de leurs flux de biens finals, de matières premières, de composants intermédiaires, pour la gestion de leurs compétences, pour la localisation de leur recherche, etc. La dernière enfin est la plus globale: il s'agit des caractéristiques du pays (fiscalité, infrastructures, taux de change, etc.). De l'agencement dans le temps de ces questions, différents futurs possibles s'offrent aux territoires. Comme le montre une étude récente du CAE (2010), « Tout dépend des hommes; il n'y a pas de territoires condamnés, il n'y a que des territoires sans projets et sans hommes de qualité pour les porter ». C'est bien l'un des paris affichés par le PIA.

Une évaluation par site

Une évaluation par site est donc nécessaire. Un diagnostic préalable des sites choisis, puis une évaluation régulière dans le temps à réaliser en prenant en compte les objectifs du PIA, plus précisément, le développement d'interfaces entre recherche, formation et entreprises, le développement du potentiel d'innovation, les nouveaux types de liens et leur densité entre les acteurs concernés, les nouvelles formes de gouvernance des projets développés. Il est particulièrement important d'identifier assez rapidement, au bout d'un ou deux ans maximum, si la transformation des comportements, des logiques d'acteurs est en marche. Il est ici tout aussi important d'évaluer le processus que les résultats.

La définition des échelles territoriales pertinentes et l'identification des sites nécessitent de combiner quatre types de facteurs :

- les expériences (dynamiques territoriales à l'œuvre) et les travaux théoriques (notamment les typologies de territoires);
- la prise en compte de la localisation des projets financés par le PIA et leur degré de concentration spatiale;
- les relations de proximité les clusters créés;
- l'existence de sites benchmark possibles.

Dans ces conditions, il semble préférable de privilégier de façon pragmatique des périmètres économiques, plutôt qu'administratifs ou politiques, et à articuler des niveaux différents, comme par exemple des pôles de développement dans des dynamiques territoriales urbaines, voire régionales.

Propositions : quelques sites représentatifs

Nous avons notre fil conducteur fourni par le PIA consistant à prendre en compte la capacité des territoires à construire des liens recherche-formation-entreprise et d'exercer sur leur environnement des effets d'entraînement puissant vers l'innovation collective.

Recommandation 16: compte tenu de différents cas de figure du développement territorial, la CS propose *cinq catégories de site à étudier*: *agglomération, territoire en émergence, polarisation et effet d'entraînement, territoire en profonde mutation/reconversion, spécificité de la région Île-de-France.*

Cette recommandation est faite sur la base de l'information actuelle sur la localisation des projets collectifs financés par le PIA. Les cinq catégories de site retenues sont à associer aux espaces suivants que nous proposons à titre d'illustration :

- *cas d'agglomération* : Lyon, qui a la capacité à devenir un grand pôle régional structurant de dimension internationale ;
- *cas d'un territoire en émergence* : Nantes/Rennes : la capacité à coopérer ensemble et à faire émerger à terme des dynamiques communes aux deux agglomérations ;
- *cas de polarisation et effets d'entraînement* : Toulouse et Midi-Pyrénées : un territoire aux ressources fortement polarisées qui doit être capable d'exercer des effets induits sur l'ensemble du tissu économique de la région ;
- *cas d'un territoire en profonde mutation/reconversion* : Dijon/Besançon : la capacité de ce territoire à passer d'une vocation industrielle ancienne et fortement spécialisés à une économie plus diversifiée ;
- *le cas particulier de la Région Île-de-France*, où se concentre une grande partie des projets collectifs financés par le PIA : deux scénarii sont ici possibles : soit nous considérons que la question de fond de cette région est une question de rayonnement : la concentration du PIA ici a-t-elle servi la région ou à travers elle à l'ensemble de l'économie nationale ? Soit il est retenu un ou deux lieux qui font ou qui feront territoire (par exemple le site de Saclay).

D'autres possibilités existent. Ainsi, il apparaît, au vu de la localisation des projets financés par le PIA, de réfléchir au cas de Strasbourg, très mobilisé à la fois sur la partie amont du PIA et sur les interfaces entre recherche et tissu d'entreprises, afin d'identifier la valeur ajoutée effective de ce dernier, par rapport par exemple à des cas comme Montpellier ou Marseille, qui ont plus de difficultés à créer une mobilisation collective autour de projets du PIA (durant la période au cours de laquelle est écrit ce rapport).

Les méthodes d'évaluation

Une évaluation réussie du PIA repose sur une définition précise des objectifs à atteindre et sur la nature des données à mobiliser. Mais une réflexion approfondie sur les méthodes à utiliser est tout aussi essentielle. Sur le choix de ces méthodes, une première réponse est apportée au travers de la production d'indicateurs. La structuration de ces indicateurs en tableaux de bord constitue un élément important du dispositif d'évaluation du PIA. Par exemple, les indicateurs doivent permettre le suivi des différents projets financés à chaque étape clé de leur développement et peuvent aussi fournir des éléments pertinents sur la réussite des actions menées. Dit autrement, la production d'indicateurs doit permettre de disposer d'informations en

(semi) continue pour valider la trajectoire des projets et/ou des actions au regard des objectifs attendus. Toutefois, l'évaluation d'une politique publique soulève une question essentielle : les performances constatées aux niveaux de laboratoires publiques ou privés, d'entreprises, ou du système national de recherche et d'innovation dans son ensemble, résultent-elles de l'action publique ou sont-elles dues à d'autres facteurs qui ne sont pas facilement identifiables par les indicateurs quelle qu'en soit la qualité intrinsèque ? Par exemple, des laboratoires auraient-ils pu se développer sans l'obtention du label « Labex » et des (fonds supplémentaires) qui y sont associés ? De même, les activités de recherche et d'innovation se caractérisent par des externalités positives d'agglomération et de transfert de savoir (spillovers de connaissance). Il n'est pas toujours très aisé de mesurer quelle part de ces externalités relèvent spécifiquement de l'action publique.

Le recours à l'économétrie

De nombreuses méthodes économétriques ont été développées pour traiter cette question de l'effet « net » ou spécifique d'une mesure d'aide publique. La détermination de cet effet repose sur la comparaison entre la situation du bénéficiaire (le lauréat) après avoir reçu l'aide et sa situation en l'absence de l'aide considérée – et en tenant compte d'éventuelles autres aides ou politiques publiques. Or dans la pratique, cette situation alternative, qualifiée de « contrefactuelle » n'est jamais observée. Le but est donc de l'estimer de la façon la plus satisfaisante possible et d'en inférer ainsi l'effet net de la mesure d'aide publique. Évidemment, cette situation alternative pourrait être simplement approximée (estimateur naïf) par la situation d'un individu n'ayant pas bénéficié de la mesure d'aide (non lauréat). Le problème est que les lauréats ne sont pas choisis par hasard. Dans les appels à projets, ils ont été retenus au vu de leurs caractéristiques intrinsèques. Dans ces conditions, la situation des non lauréats ne peut constituer une approximation satisfaisante de la situation alternative des lauréats.

Pour contourner cette difficulté, trois ensembles de méthodes empiriques ont été proposés jusqu'à présent. Il ne s'agit pas d'en présenter toutes les dimensions techniques, mais plutôt d'en exposer la portée et les limites au regard des spécificités présentées par le PIA comme un ensemble (intégré) d'action publique.

Les expériences aléatoires contrôlées

Cette démarche largement utilisée en médecine repose sur des expérimentations où les personnes qui bénéficient d'une mesure d'aide (traitement) et celles qui n'en bénéficient pas sont tirées au hasard dans une population. Si la répartition aléatoire est bien vérifiée, le choix de bénéficier de la mesure ou de ne pas en bénéficier est indépendante des caractéristiques des individus. Dans ce cas, l'estimateur naïf peut-être utilisé. Il est clair que ce type d'approche ne peut pas être retenu pour évaluer le PIA, puisque les projets ne sont pas choisis au hasard, mais sont soumis à un processus de sélection pour en retenir les meilleurs.

Les expériences naturelles (quasi-expérience)

Une démarche alternative dans l'estimation de la situation contre-factuelle des lauréats et qui a la faveur des chercheurs (en économie) pour évaluer les effets de l'action publique, est celle de trouver des personnes, « des jumeaux », possédant (presque) les mêmes caractéristiques mais qui n'ont pas bénéficié de la mesure d'aide²³. On parle alors de groupe de contrôle. Les différences de différences et les régressions sur discontinuités, l'appariement sont les trois méthodes utilisées pour traiter la question :

L'estimateur de différences de différences consiste à mesurer la différence de situation entre individus ayant bénéficié de la mesure et ceux du groupe de contrôle avant et après la mise en œuvre de la mesure et à effectuer la différence de ces deux évolutions. Sous l'hypothèse (assez forte) que la situation des lauréats sans mesure d'aide aurait évolué de la même manière que celle du groupe de contrôle, comparer les évolutions des deux groupes permet *a priori* de contrôler l'effet des caractéristiques propres aux lauréats (performances systématiquement plus élevées des lauréats, par exemple) et ainsi de ne mesurer que l'effet net de la mesure d'aide. Si l'on suppose que des effets d'agglomérations sont à l'œuvre même avant la mise en place des actions du PIA, du fait notamment des pôles de compétitivité, l'hypothèse de maintien des écarts de situation des lauréats sans mesure d'aide et du groupe de contrôle peut apparaître héroïque.

La régression sur discontinuités permet d'exploiter le fait que de nombreuses mesures d'aides publiques reposent sur des règles d'allocation à seuil. Par exemple, dans le cas des Labex, les lauréats ont été retenus sur la base de la qualité scientifique de leur projet. Il existe des laboratoires qui avaient un niveau très proche de celui requis pour devenir Labex. L'intuition est donc qu'autour de ces seuils, les individus sont similaires dans leurs caractéristiques et pourtant seuls certains d'entre eux bénéficient de la mesure d'aide. À partir de cette proximité, il est possible d'identifier l'effet net de la mesure. Pour de nombreuses actions du PIA, les lauréats font l'objet d'une sélection et il n'est pas invraisemblable de considérer que le premier « collé » à des caractéristiques similaires au dernier lauréat retenu par les comités de sélection. Sur ce critère au moins, la régression sur discontinuité peut être une méthode à envisager pour évaluer les effets du PIA au niveau des lauréats et des actions, au moins si le mode de sélection est l'appel à projet.

Les méthodes d'appariement (matching) sont un moyen de rationaliser le choix des individus formant le groupe de contrôle. Il s'agit de minimiser les différences entre bénéficiaire et non bénéficiaires de la mesure sur un ensemble de caractéristiques observables (en utilisant une métrique ou un score de propension). L'hypothèse sous jacente est que ces caractéristiques sont à même de justifier la sélection des lauréats. Cette hypothèse (identifiante) est souvent considérée comme très forte, car elle impose qu'en dehors

23. L'approche par expérience naturelle repose sur les principes énoncés par Rubin dans les années 70. Il s'agit dans une large mesure de transposer aux sciences sociales les procédures implémentées dans les sciences du vivant.

des observables, il n'existe pas d'autres caractéristiques qui influent à la fois sur la situation et le choix des lauréats. Malgré cette limite, cette hypothèse semble plutôt appropriée pour le PIA au moins pour les cas où la sélection des projets a été effectuée à partir de comités d'experts internationaux qui sont parfaitement capables de fonder leurs choix sur des critères objectifs (cf. les actions du domaine n° 1).

Il faut souligner que les trois méthodes présentées ci-dessus ne sont pas exclusives entre elles, Plus précisément, l'appariement peut être combiné aux deux autres méthodes (différence de différence, régression de discontinuité) pour améliorer la « qualité » du groupe de contrôle.

Les méthodes économétriques « traditionnelles ».

On ne peut pas estimer directement l'effet de l'aide publique sur la situation d'un lauréat. En d'autres termes, il faut pouvoir estimer sa situation contrefactuelle en contrôlant du fait que l'allocation de l'aide est liée, les économètres disent corrélée, à des caractéristiques inobservées dont les effets se retrouvent dans la perturbation du modèle de régression. Cette corrélation positive dans le cas du PIA, aura pour conséquence de surestimer l'effet de l'aide. Pour corriger cette corrélation, on peut utiliser la *méthode des variables instrumentales*. Il s'agit de trouver des instruments valides au sens où ils doivent être corrélés avec la mesure d'aide mais non corrélés avec les effets des caractéristiques individuelles inobservées. Dans la pratique, le choix d'instruments valides est souvent périlleux car la double condition imposée est contraignante. Et lorsque cette condition n'est pas vérifiée, les estimations réalisées sont fortement biaisées (instruments faibles). Il n'est alors pas possible d'évaluer convenablement l'effet de l'aide publique sur les lauréats. Il est très probable que les travaux utilisant la méthode des variables instrumentales pour l'évaluation du PIA soient capables de contourner cette réelle difficulté, en utilisant comme instruments les variables explicatives retardées ce qui est possible sur des échantillons de données de panel.

On peut également traiter ce problème de sélection non aléatoire des lauréats comme un modèle *Tobit* comportant deux équations interdépendantes : une équation de sélection, expliquant pourquoi tel projet a été sélectionné plutôt que tel autre et une équation d'intérêt, expliquant comment une fois sélectionnés, la situation des lauréats a évolué. Hormis des difficultés de calcul (l'estimation par maximum de vraisemblance peut parfois présenter quelques difficultés), cette méthode traditionnelle pourrait être utilisée pour l'évaluation.

Les contraintes imposées par les méthodes économétriques

Trois types de contraintes peuvent être identifiés. i) La taille nécessaire des échantillons pour réaliser les estimations ; ii) les individus du groupe de contrôle qui ne doivent pas bénéficier d'aides publiques alternatives aux PIA ; ii) des hypothèses nécessaires à l'utilisation des méthodes

économétriques qui ne sont pas toujours en adéquation avec les caractéristiques de la recherche et de l'innovation.

Des estimations sur des échantillons de très petite taille. Dans le domaine n° 3, la faible taille de l'échantillon sur lequel vont se fonder les estimations économétriques ne se pose pas réellement. Par contre cette question peut se poser dans les deux autres domaines. Les exemples les plus caractéristiques se trouvent dans le domaine n° 2 avec les réacteurs Jules Horowitz et de 4^e génération. Dans chacune de ces deux actions un seul lauréat est financé. De même, dans le domaine n° 1, le nombre de lauréats par action peut être limité au même titre que celui des candidats. Ainsi, pour les Idex, trois lauréats ont été retenus sur 17 lors de la 1^{re} vague. La présence de petits échantillons est moins vraie pour les Labex (100 lauréats sur 242 candidats lors de la 1^{re} vague de sélection) et pour les Equipex (52 lauréats sur 339 candidats lors de la 1^{re} vague). Les propriétés des estimateurs sont souvent envisagées pour une taille d'échantillon très grande (propriétés asymptotiques) et même si les propriétés à distance finie (taille limitée des échantillons) peuvent être satisfaisantes (estimateur et sa variance sans biais), il n'empêche que les estimations obtenues sont généralement peu précises²⁴. Dans ces conditions, les résultats de l'évaluation sont peu conclusifs. Évidemment, cette limite ne devrait pas s'appliquer dans le domaine n° 3 car la taille des échantillons d'entreprises risque d'être beaucoup plus importante.

L'exclusivité des aides publiques aux lauréats. Dès l'instant où l'on fait appel à un groupe de contrôle pour évaluer l'effet net d'une mesure d'aide publique, les individus appartenant à ce groupe ne doivent pas à leur tour bénéficier d'aides alternatives au cours de la période d'étude. Le problème est réel dans les trois domaines. En effet, les laboratoires publics ont une part variable de leurs financements qui est croissante (contrats de recherche ANR hors PIA, contrat européen PCRDT...). Dans le domaine n° 3, les entreprises peuvent bénéficier d'aides directes (subventions à la R&D) et d'aides indirectes (crédit impôt recherche, CIR) pour réaliser leurs activités d'innovation. Dans ces conditions, prendre la situation du groupe de contrôle comme référence de celle des lauréats s'ils n'avaient pas bénéficié du PIA conduit à sous estimer l'effet net de ce dernier. Il est donc important que la présence de mesures d'aides publiques alternatives soit prise en compte dans les traitements économétriques.

Méthodes d'évaluation et spécificité du système national de recherche et d'innovation. Dans les méthodes usuelles de l'évaluation, on fait l'hypothèse qu'il n'y a pas d'externalités (positives ou négatives). On suppose que la mesure d'aide aura un impact direct sur la situation d'un individu mais qu'elle n'aura pas d'effet indirect (c'est-à-dire via son changement de situation) sur les autres individus. Cette hypothèse est appelée dans la littérature SUTVA, pour *Stable Unit Treatment Value Assumption*. Cette hypothèse ne soulève pas réellement de discussion si la mesure envi-

24. Dit autrement, une forte amplitude est obtenue dans l'estimation des valeurs possibles de paramètres, en particulier pour le paramètre correspondant à l'effet de la mesure d'aide publique sur la situation des lauréats.

sagée correspond à un traitement médical. Par contre, elle est beaucoup plus soumise à débat pour le PIA. Les acteurs du système national de recherche et d'innovation sont à l'origine de la production et de la diffusion de savoir. Ces transferts peuvent être contrôlés dans le cadre de coopérations et de collaborations. C'est d'ailleurs l'un des premiers objectifs du PIA. Ils peuvent également être non contrôlés par les acteurs à l'origine de leur production. On parle alors de spillovers de connaissance ou plus spécifiquement de spillovers en R&D. Des externalités pécuniaires et non pécuniaires sont également à l'œuvre dans les phénomènes d'agglomération qui sont particulièrement mis en évidence dans les clusters (pôles de compétitivité). Ces externalités seront particulièrement importantes à considérer pour les niveaux 3 et 4 de l'évaluation du PIA. Une solution possible à ce problème est d'internaliser les externalités en raisonnant à un niveau plus agrégé que l'unité de « base » représentée par les lauréats. Une autre solution serait d'intégrer directement les possibles interdépendances entre lauréats et/ou entre lauréats et non lauréats dans les modèles empiriques d'évaluation. Cette question est d'autant plus essentielle pour l'évaluation des interdépendances entre action (3^e niveau) et l'évaluation globale du PIA (4^e niveau). Quoiqu'il en soit et comme le souligne Klette, Møen et Griliches (2000): “we face the paradoxical situation that if an evaluation study finds little difference between the supported firms and the non-supported firms it could either be because the R & D program was unsuccessful and generated little innovation, or because the R & D program was highly successful in generating new innovations which created large positive spillovers to the non-supported firms”. Il sera donc important dans l'évaluation du PIA de pouvoir clairement identifier des causes différentes pour un même résultat.

Par ailleurs, le 4^e niveau de l'évaluation doit s'appuyer sur des travaux macroéconomiques. Nous développons ce point dans le rapport du groupe de travail présenté en seconde partie. Ici, précisons simplement qu'une approche ambitieuse pourrait être de construire un modèle macro-économétrique qui s'inspire des travaux sur la croissance endogène fondée sur l'innovation et le capital humain (Lucas, 1998; Romer, 1990) en économie ouverte (Grossman et Helpman, 1991). Il pourrait être utile également de mener des études microéconomiques intra et inter-sectorielles intégrant la dimension spatiale pour évaluer par exemple les changements de dynamiques industrielles du fait du PIA et les (nouveaux) processus de sélection opérant sur les marchés internationaux, nationaux et locaux.

Des méthodes d'évaluation alternatives

D'autres méthodes d'évaluation sont possibles. Il n'est pas question ici d'en fournir une liste exhaustive, mais plutôt de retenir deux méthodes dont la pertinence et la faisabilité semblent vérifiées.

La théorie des graphes

Il s'agit d'un outil des sciences de l'ingénieur permettant d'investiguer des structures combinatoires complexes. Ce puissant outil peut donc

être appliqué pour l'analyse de l'évolution de la structure des réseaux de recherche due à la mise en œuvre du PIA. Des travaux ont déjà été réalisés dans ce sens pour évaluer les effets structurants du 6^e PCRD sur les réseaux européens de la recherche (Frachisse, 2008). L'intérêt est qu'il est possible de construire des réseaux de collaboration à deux modes en considérant simultanément les acteurs participants à un même projet (network of agents) et un même acteur impliqués dans plusieurs projets (network of events). Il est alors possible d'appréhender des interactions complexes entre acteurs à l'intérieur des réseaux constitués. Dans le cas français, cette méthodologie a été appliquée sur quatre pôles de compétitivité en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Mendez, 2008). Elle pourrait donc être utilisée pour mesurer les effets du PIA sur l'aménagement du territoire. Elle devrait également permettre d'évaluer si le PIA a conduit à une réelle amélioration de l'interface entre recherche publique et recherche privée. De ce point de vue, toutes actions du domaine n° 2 pourraient être concernées. Au-delà, il serait possible d'appréhender dans quelle mesure la recherche académique française est mieux insérée dans les réseaux mondiaux (cf. les actions du domaine n° 1).

Les enquêtes qualitatives *ad hoc*

Le recours à ce type d'enquêtes, menées auprès des lauréats, pourrait compléter utilement le dispositif d'évaluation du PIA. Ces enquêtes pourraient être réalisées pour compléter l'identification des phénomènes d'agglomérations à l'œuvre dans les régions où les moyens alloués au travers du PIA sont les plus concentrés. Il serait également souhaitable de pouvoir réaliser ce type d'enquêtes dans les régions où les projets soumis dans le cadre d'actions du PIA n'ont pas été retenus. Il serait possible de comprendre les mécanismes qui ont conduit à des échecs systématiques à l'accès aux financements du PIA et appréhender l'évolution de l'après PIA pour les candidats n'ayant pas été retenus (quasi-groupe de contrôle). Il sera évidemment nécessaire d'être vigilant sur la pertinence des enquêtes à réaliser et des lauréats à interroger. Sur ce dernier point, il sera important d'être attentif au fait que les lauréats auront déjà dû fournir beaucoup d'informations nécessaires au reporting, au suivi scientifique et à la construction des indicateurs.

Recommandation n° 17 : pour les 1^{er} et 2^e niveaux de l'évaluation, la CS préconise d'utiliser *les méthodes économétriques de l'évaluation* telles que la régression sur discontinuité et les méthodes d'appariement et/ou des méthodes plus traditionnelles en ayant recours par exemple à des modèles de type Tobit pour corriger du biais de sélection.

Recommandation n° 18 : pour les 3^e et 4^e niveaux de l'évaluation, il est important de *prendre en compte les différents types d'externalités positives et négatives* occasionnées par la mise en œuvre du PIA. *Des méthodes alternatives aux méthodes économétriques* pourraient être utiles comme la théorie des graphes et les enquêtes qualitatives.

Conclusion : les travaux de la cellule scientifique dans la construction du dispositif d'évaluation du PIA

Le rapport réalisé par la CS fournit une contribution à la construction du dispositif d'évaluation du PIA dans trois domaines principaux : l'organisation de l'évaluation, les principes de construction des indicateurs et les méthodes (économétriques) d'évaluation à mobiliser.

Tout en menant à bien ces travaux, les membres de la CS ont été sollicités pour apporter une contribution sur deux points : i) lors de l'établissement de conventions types entre le CGI et les opérateurs pour les actions du PIA à réaliser ; ii) lors des échanges entre le CGI et les opérateurs sur les principaux points méthodologiques et techniques pour l'évaluation *ex post* des projets et des actions. Un premier séminaire s'est d'ailleurs tenu le 16 décembre 2011 à l'initiative du CGI qui a rassemblé l'ensemble des opérateurs, avec pour objectif premier de favoriser les échanges sur les expériences des opérateurs en matière d'évaluation du PIA, mais aussi de débattre des principales questions de l'évaluation du PIA (identification des interdépendances entre actions, propriétés des indicateurs et interopérabilité entre les bases de données des opérateurs, diversité des méthodes d'évaluation, etc.). Sur ces différents points, l'apport des travaux de la CS a été précieux.

Aussi, l'intérêt de maintenir l'existence de la CS demeure, avec des missions qui peuvent évoluer et revêtir au moins deux aspects : i) le suivi de la mise en œuvre de l'évaluation au sein des opérateurs au cours des mois à venir ; ii) une contribution au contenu méthodologique et technique des prochains séminaires du CGI réunissant l'ensemble des opérateurs.

Bibliographie

- DATAR (2011), « Des systèmes spatiaux en prospective », *Territoires 2040*, n° 3, la Documentation française.
- Frachisse D. (2008), “The Sixth Framework Program as an Affiliation Network: Representation and Analysis”, *13th Coalition Theory Network Workshop* organized by the Fondazione Eni Enrico Mattei, Venice, 24-25 January.
- Godet M., Durance P. & Mousli M. (2010), *Créativité et innovation dans les territoires*, rapport CAE-DATAR-Académie des technologies.
- Grosman G. & Helpman E. (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge.
- Klette T., Møen J. & Griliches Z. (2000), “Do Subsidies to Commercial R&D Reduce Market Failures ? Microeconomic Evaluation Studies”, *Research Policy*, 29, 471-495.
- Lucas R. (1989), “On the Mechanics of Economic Development”, *Journal of Monetary*, 22, 3-42.
- Mairesse J. & Mulkay B. (2004), « Une évaluation du crédit d’impôt recherche en France (1980 - 1997) », *Revue d’économie politique*, 6, 747-778.
- Mendez A. (2008), *Quelle articulation entre les pôles de compétitivité et les tissus productifs régionaux ? Une mise en perspective de quatre pôles en Provence-Alpes-Côte d’Azur*, Rapport pour le Conseil régional PACA.
- Ministère de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche (2010), *Rapport au Parlement sur le crédit d’impôt recherche 2009*.
- Romer P. (1990), “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, 98, 71-102.

Annexes 1 : **Composition de la cellule scientifique co-animée par Jean-Louis Levet et Claude Mathieu**

Chercheurs	Représentants des Administrations	CGI
Emmanuel DUGUET Professeur à l'Université Paris Est Créteil (ERUDITE-PRES)	Didier BLANCHET Chef du département des études d'ensemble à l'INSEE	Jean-Louis LEVET Conseiller auprès du Commissaire général à l'investissement
Nadine MASSARD Professeure à l'Université Jean Monnet Saint-Etienne, Présidente d'EuroLIO	Xavier BONNET Sous-directeur des politiques sectorielles (DG Trésor)	Michaël REYNIER Directeur de programme Compétitivité – Filières industrielles
Claude MATHIEU Professeur à l'Université de Paris-Est Créteil (CAS-ERUDITE-PRES)	Estelle DHONT-PELTRAULT Chargée de mission, Département Économie – Finances Centre d'Analyse Stratégique (CAS)	Alexia MALPHETTES Chargée du reporting
Christine MUSSELIN Directrice du CSO (CSO-IEP Paris)	Frédérique SACHWALD Chef du département des politiques d'incitation à la R&D des entreprises (MESR)	
	Ferdinand TOMARCHIO Chargé de mission auprès du Directeur général (DGCIS-MINEFI)	
	Emmanuel WEISENBURGER Chef du département des outils d'aide au pilotage (MESR)	

Annexe 2 : Actions par domaine du Programme d'investissement d'avenir

PROGRAMME INVESTISSEMENTS D'AVENIR					
Domaine d'action n°1 "Recherche publique / Enseignement supérieur" (RES) ANR, CEA	Domaine d'action n°2 Interface "RES / Industrie" ADEME, ANDRA, CDC, OSEO, ANR, CNES, CEA	Domaine d'action n°3 "Industrie" (au sens large) ANAHI, CDC, OSEO, ONERA	Domaine d'action n°4 "Social-usages-territoire" ANR, ANRU, CDC		
Initiatives d'excellence (Idex)	Coopération Publique/Privé et transfert de technologie	Technologies et produits du futur	Internats d'excellence	0,3	
Opération Campus	Instituts de recherche technologique (IRT)	Démonst. Techno. Aéronautiques et aérojets futur	Formation professionnelle	0,5	
Laboratoires d'excellence (Labex) (hors campus d'excellence)	IHU	Démonstrateurs énergies renouvelables et décarbonées	Accès à la culture scientifique	0,2	
Equipements d'excellence (Equipex) (projets de taille moyenne)	SATT	Construction automobile, ferroviaire et navale	Infrastructures THD	2	
Plateau de Saclay	IEED	Economie Numérique : usage-services-contenus	Rénovation thermique des logements	0,5	
	Consortiums de valorisation thématique (CVT)	France Brevet	Ville de demain : Eco-cités	1	
	Instituts Carnot	Environnement			
	Actions spécifiques	Smart grids		0,25	
	Santé biotechnologies	Financements			
	Traitement et stockage des déchets	Refinancement d'OSEO		1	
	Réacteurs 4 ^{ème} génération	Fonds d'amorçage		0,4	
	Espace	Prêts verts		0,5	
	Réacteur Jules Horowitz	Fin. De l'eco sociale et solid.		0,1	
	Agglomération spatiale	Structuration de l'industrie			
	Pôles de compétitivité plateformes	Réindustrialisation		0,2	
	Pôles de compétitivité R&D	Filières industrielles		0,3	
Total				8,9	4,5

Source : cellule scientifique.

Un programme pour le développement durable et le plein- emploi

Rapport
du groupe de travail

Introduction

La mission principale du groupe a été d'identifier les principaux éléments nécessaires à l'évaluation globale du PIA, de son impact sur l'économie et la société française dans la perspective d'un nouveau mode de développement durable. Avant de fournir des recommandations sur l'évaluation globale du PIA et sur la gouvernance de celle-ci, le groupe a jugé utile de rappeler dans un premier temps les principales caractéristiques du PIA et les enjeux que représente une évaluation globale du PIA. De plus, pour mettre en œuvre l'évaluation globale du PIA, le groupe a considéré qu'il était utile de tirer les enseignements des politiques industrielles et d'innovation existantes dans quelques pays développés et les pratiques d'évaluation qui y sont associées. Partant de ces analyses, le groupe a pu adresser des recommandations sur les modalités de l'évaluation et sur sa gouvernance future.

Nous insistons ici sur l'identification des caractéristiques originales du PIA, eu égard aux missions du groupe de travail (voir l'encadré ci-après), liée plus particulièrement à l'évaluation globale de ce dernier. Au vu de l'amplitude du champ couvert par le PIA, nous cherchons à préciser dans quelle mesure ce programme répond à une vision stricte de politique d'innovation ou plus large de politique industrielle, notion qui revient fortement dans le débat national et européen, mais aussi dans l'action publique.

Les missions du groupe de travail

La mission du groupe de travail a principalement porté sur l'identification du périmètre de l'évaluation globale du Programme d'investissement d'avenir et de ses enjeux stratégiques, ainsi que sur les modalités de sa mise en œuvre. Une attention particulière a été accordée aux enseignements susceptibles d'être tirés de l'analyse comparative des politiques d'innovation et industrielle dans plusieurs pays développés et des pratiques d'évaluation associées.

Sept séances plénières, au cours de la période allant de mai 2011 à janvier 2012, ont permis de fournir des analyses et des recommandations sur les principaux points suivants :

- les caractéristiques du PIA, eu égard à la mission du groupe sur l'évaluation globale de ce programme ;
- les tendances à l'œuvre en matière de politique d'innovation et de politique industrielle dans les (autres) pays de l'OCDE avec une focalisation sur certains d'entre eux (Canada, Allemagne), ainsi que sur les (bonnes) pratiques en matière d'évaluation ; des éléments de benchmark européen sur les politiques de recherche, d'innovation et industrielle ont été également identifiés ;
- les objectifs de l'évaluation globale et ses spécificités, par rapport aux trois autres niveaux de l'évaluation du PIA (par

projet, par action, et les interdépendances existantes entre les actions du PIA) ;

- les éléments de cadrage pour l'élaboration d'indicateurs spécifiques à l'évaluation globale du PIA ;
- les méthodes empiriques pour mener à bien l'évaluation globale de l'impact du PIA aux plans microéconomique et macroéconomique ;
- la gouvernance future de l'évaluation *ex post* du PIA : principes, applications et scénarii possibles.

Des échanges réguliers ont eu lieu à propos des travaux en cours de la cellule scientifique qui se déroulaient dans le même temps, focalisés sur les enjeux et les modalités de l'évaluation des trois premiers niveaux de l'évaluation *ex post* du PIA présentés plus haut.

Le groupe de travail se compose d'une vingtaine de personnes, issues de l'entreprise, des territoires, de l'université, de l'administration (cf. l'annexe 6, relative à la composition du groupe). Des membres du CGI participent en tant que de besoin aux réunions du groupe de travail, présidé par Jean-Louis Levet (CGI).

Évaluation globale du PIA : spécificités et objectifs

Comme nous l'avons déjà précisé, nous avons retenu quatre niveaux dans notre dispositif d'évaluation *ex post*. Ce dernier prend ainsi en compte les niveaux relatifs au projet, à l'action, aux interdépendances entre action et un dernier niveau, global. Nous souhaitons ici insister sur le caractère spécifique de l'évaluation *ex post* globale. Précisons tout d'abord qu'il ne faut pas assimiler approche globale du PIA et approche macroéconomique. Il s'agit en matière d'évaluation globale, d'apprécier les effets sociaux, environnementaux et économiques des actions du PIA sur lesquels nous allons revenir maintenant.

Évaluation globale : prendre en compte les effets du PIA au-delà du système national d'innovation

La prise en compte dans l'évaluation *ex post* des actions et des interdépendances entre celles-ci (2^e et 3^e niveaux de l'évaluation) permet

d'apprécier les effets du PIA sur le système national d'innovation (SNI) lui-même. Ces deux niveaux conduisent à évaluer comment celui-ci se transforme sous l'effet de la mise en œuvre du PIA. L'évaluation globale doit permettre de prendre en compte les effets du PIA, *au-delà* de ceux exercés sur le système national d'innovation. Car l'excellence et l'innovation entretiennent des liens avec les différents domaines de l'activité économique, tout aussi fondamentaux que ceux existants au sein du SNI. On peut retenir au moins cinq grands domaines directement concernés :

- les relations entre innovation, compétitivité et dynamique des structures de marché ;
- les relations entre entreprises, emploi, structures des qualifications et dynamique productive ;
- les liens entre innovation et environnement ;
- les relations entre innovation et développement territorial ;
- les liens entre innovation et internationalisation des entreprises.

Nous savons en effet que l'innovation est indissociable des questions de sélection sur les marchés, de compétitivité internationale, d'attractivité et de performance des territoires, d'emploi. Au-delà, il est important de considérer un facteur souvent minoré : la transformation de l'innovation en croissance économique n'est pas systématique et les mécanismes à l'œuvre ne sont pas aussi simples qu'ils le paraissent. Au niveau des entreprises, les travaux dans ce domaine mettent en évidence au moins un résultat important : les entreprises innovantes ont souvent une structure financière marquée par un fort autofinancement et elles ont donc un recours moindre au système bancaire. Les entreprises exportatrices françaises sont plus productives et offrent des salaires plus élevés lorsqu'elles innoveraient davantage, bien qu'il faille aussi prendre en compte les compétences entrepreneuriales propres à chaque entreprise.

L'évaluation globale dans l'ensemble du dispositif

Éléments de cadrage relatifs aux indicateurs concernant l'évaluation du PIA

Le tableau 1 ci-après met en relation les différents niveaux de l'évaluation du PIA (développés dans le rapport de la cellule scientifique – *cf.* première partie) et les variables clés. Les niveaux 1 à 3 : il s'agit de mesurer les transformations du SNI. Le niveau 4 : il s'agit de mesurer l'impact de ces transformations sur l'économie.

Tableau 1 : **Caractéristiques des indicateurs par domaine couvert par le PIA et par niveau d'évaluation**

Par niveau Par domaine	Niveau 1: Évaluation par projet	Niveau 2: Évaluation par action	Niveau 3: Évaluation des interdépendances entre actions	Niveau 4: Évaluation glo- bale du PIA
Recherche – Enseignement supérieur (RES)	Indicateurs de moyens – <i>moyens financiers</i> – <i>moyens humains</i> – <i>moyens techniques</i> – <i>gouvernance</i>	Il s'agit de consolider par action les indicateurs de projets afin de mesurer : – les effets pro-com- pétitifs	– interdépendances de nature transversale (entre domaines) – interdépendances de nature verticale (à l'intérieur de chaque domaine) Effets de réseau	Effets sur emploi, croissance et pouvoir d'achat Effets sur accroissement de nature verticale des performances des firmes, spécialisation et compétitivité du pays
Interface RES/ Industrie	Indicateurs de résultats – <i>recherche</i> – <i>innovation</i>	– les effets sous l'angle du DD et notamment les externalités positives	Interactions relatives au DD	Effets sur DD, énergies renouvelables et environnement, santé, etc. Évolution des dotations factorielles de la France en termes de capital humain et de savoir
Industrie (au sens large)				

Source : groupe de travail.

Les spécificités de l'évaluation globale du PIA

L'évaluation globale permet de prendre en compte les effets du PIA qui peuvent s'exercer au-delà du SNI. Elle constitue un domaine à part entière d'analyse, en raison de caractéristiques spécifiques. Le groupe de travail en a identifié principalement quatre :

- *Une dimension structurelle* : de par ses caractéristiques, le PIA cherche à transformer profondément les comportements des acteurs (entreprises, universités, etc.), leurs modes de pensée et leurs modes d'action. Leurs modes de pensée en incitant fortement au travail collectif, à l'insertion des projets dans une vision de long terme, à la prise en compte du positionnement du projet dans un environnement mondial. Leurs modes d'action, par de nouvelles formes de gouvernance, d'organisation. De façon générale, concernant les changements structurels, deux éléments sont à considérer :
 - d'une part les synergies créées par les actions du PIA entre recherche publique et recherche privée susceptibles de déboucher sur de nouveaux modes de diffusion et de valorisation de la connaissance et les changements dans les modes de gouvernance avec de nouvelles collaborations et coopérations entre acteurs publics et privés ;
 - d'autre part les changements dans la structuration de l'espace français de la recherche avec un possible renforcement des effets d'agglomération spatiale conférant une meilleure visibilité internationale et ouvrant sur des partenariats avec l'étranger.

- *Une dimension temporelle*: la nature du PIA et ses objectifs s'inscrivent dans un horizon de (très) long terme: l'évaluation doit donc s'adapter à cette temporalité. même si le système intégré que représente le PIA s'inscrit dans un horizon de moyen/long terme. Deux éléments sont à prendre en compte ici. Selon le type d'action, les effets structurants du PIA sur le SNRI s'inscriront dans une temporalité différente. Ainsi, on peut attendre des résultats quasi-immédiats de « France Brevet » pour le transfert et l'exploitation de savoir par les entreprises ou légèrement différés pour les Labex et les IRT, tandis que pour les Idex par exemple, leur impact sur la recherche publique et l'enseignement supérieur, l'organisation des grandes places scientifiques, ne devrait être sensible qu'à l'horizon de plusieurs années.

- *L'importance des ressources humaines, des compétences, des savoirs mobilisés, des connaissances produites*: la majorité des actions du PIA et celles qui mobilisent le plus de financement du PIA concernent directement les ressources humaines: d'une part, dans les différents domaines concernés de la recherche, de l'enseignement supérieur, de la formation professionnelle, des entreprises; d'autre part, de par les interactions entre ces différents domaines qu'incitent à favoriser directement des actions du PIA (IRT, IHU, IEED, SATT, etc.).

- *La combinaison des effets du PIA avec ceux exercés par les autres politiques publiques*. Ainsi, à titre d'illustration:

- le crédit impôt recherche et l'ensemble des aides directes et indirectes à l'innovation;

- les résultats obtenus par les programmes sur l'économie circulaire ou l'économie numérique peuvent-ils infléchir les politiques de régulation des grands réseaux, et sont-ils un élément de réponse au nouveau choc pétrolier auquel la France doit faire face;

- les politiques d'attractivité du territoire et de mise en réseaux coopératifs entre grandes entreprises, PME et laboratoires, et en tant qu'usines à projets, des pôles de compétitivité, dans une logique de développement durable, ont des synergies avec plusieurs actions du PIA. Il en va de même avec les politiques de filières (opération France Brevet, les missions des SATT).

Les objectifs de l'évaluation globale

Concernant l'ensemble du système d'innovation et productif français, le groupe a mis l'accent sur quatre faiblesses structurelles qu'il convient d'intégrer dans l'évaluation *ex post* du PIA¹:

- une industrie compétitive dans de multiples activités, mais qui a des difficultés à répondre aux nouveaux enjeux;

1. Voir par exemple dans les travaux récents: *Approche de la compétitivité française* (CGPME, CFDT, CFTC, CFE-CGC, UPA, MEDEF), juin 2011; CESE, *La compétitivité: enjeu d'un nouveau modèle de développement*, octobre 2011; CEPII, *Panorama de la spécialisation européenne*, janvier 2012; CNI, *Ensemble, réindustrialiser la France pour la croissance et l'emploi*, février 2012.

- des relations entre les universités et les entreprises qui s'enrichissent, mais des universités, globalement, qui ne participent pas encore assez à la dynamique entrepreneuriale;
- un manque d'implication collective des acteurs dans les activités à forte croissance potentielle;
- un déficit d'analyse stratégique des entreprises dans la conquête des marchés qui peuvent les mettre en situation d'échec;
- une prise en compte tardive de la transition écologique dans la structure industrielle: un positionnement faible dans plusieurs filières de l'économie verte (ENR, efficacité énergétique, notamment des bâtiments, recyclage et tri sélectif), et un positionnement fort dans des filières qui sont menacées par la transition écologique à venir: aérospatial, automobile, agro-alimentaire, agriculture industrielle.

L'évaluation globale du PIA pourrait ainsi permettre de répondre aux quatre objectifs suivants :

Objectif 1 : en quoi la répartition du PIA dans sa dimension thématique (domaines retenus) a-t-elle permis d'atteindre l'objectif central du PIA de contribuer pour la France à un nouveau modèle de croissance durable? Les choix effectués se sont-ils traduits par un renforcement des performances des secteurs existants et un développement de nouvelles activités?

L'approche privilégiée par le PIA fondée sur le couple excellence scientifique/innovation nécessite la transformation des comportements et des structures. La France étant un pays de taille moyenne, elle ne peut donc être présente dans toutes les activités de haute technologie. Les choix opérés par le PIA doivent donc être évalués à l'aune de ce constat.

Objectif 2 : quel est l'impact réel du PIA selon la diversité des situations locales (dimension spatiale) et quels enseignements peut-on en tirer? Certes, l'aménagement du territoire n'est pas une dimension propre au PIA. Cependant, la plupart des projets financés s'ancrent dans un territoire donné et exercent ainsi sur celui-ci et ses dynamiques de développement des effets divers. De plus, la perception qu'en auront les Français passera largement par leurs impacts locaux. Il est donc important que l'évaluation globale du PIA intègre cette dimension, déjà présente dans l'évaluation des projets et des actions. Un premier bilan des appels à projets montre que les projets retenus se distribuent sur le territoire de façon très large et qu'il existe de l'excellence en dehors du seul périmètre des IDEX. S'agissant de l'État, cela peut passer par la participation au processus d'évaluation de services régionaux principalement concernés (DIRECCTE, DRRT, DREAL), tout en associant des élus régionaux. À défaut d'une telle représentation, les mécanismes décisionnels ont une tendance naturelle à concentrer les moyens décidés centralement, vers le centre, ce qui a des avantages en termes de rayonnement international de celui-ci, mais des inconvénients, du point de vue des équilibres territoriaux. L'analyse de répartition des effets, demandée au titre de l'évaluation au sens du développement durable quand elle est réalisable, peut elle aussi apporter un éclairage intéressant à cet égard.

Objectif 3 : en quoi l'État en innovant dans ses formes d'intervention a-t-il exercé un effet de levier (plus important) sur la transformation de l'économie ?

- En particulier au regard du foisonnement des dispositifs d'aides publiques ? Mesurer l'effet net du PIA par rapport aux autres aides directes et indirectes existantes apparaît indispensable, étant donné l'effet « mille-feuilles », avec la juxtaposition dans le temps de différentes mesures sans réelle volonté de consolidation par le décideur public.

- En quoi la mise en œuvre des nouveaux dispositifs du PIA a-t-elle permis de simplifier le système complexe et stratifié des dispositifs existants préalablement au PIA ? En effet, plusieurs actions (SATT, IRT, etc.) ont pour objectif de favoriser le regroupement d'un certain nombre d'organismes existants. Il sera intéressant d'observer si dans la durée, ceux-ci ont progressivement disparu.

- Est-il possible d'appréhender derrière les choix faits par les jurys internationaux, notamment pour l'ensemble des actions relevant du champ de la recherche et de l'enseignement supérieur (soit la moitié du financement total du PIA), les objectifs poursuivis par le décideur public ?

Objectif 4 : appréhender la réalité d'un effet de sur-additivité lié au choix d'une logique simultanée dans la mise en œuvre de l'ensemble des actions PIA par rapport à une logique fondée sur le cloisonnement et souvent séquentielle dans l'application des actions publiques ; en effet, les actions du PIA conçu comme un système intégré, sont mises en œuvre dans le même temps dès la première année. On peut alors faire l'hypothèse que ses effets sur l'économie peuvent être différents par rapport à une politique d'innovation mettant en place plusieurs programmes successifs. Dans ce contexte, les effets du PIA peuvent être évalués en deux étapes (cf. tableau 1) :

- dans une première étape, évaluation des effets sur le positionnement mondial du système de recherche, sur la spécialisation de l'économie française, son degré d'attractivité (niveaux 1, 2 et 3 de l'évaluation) ;

- dans une seconde étape, évaluation des effets sur l'emploi et la croissance qui en résulteront (niveau 4 de l'évaluation) sachant que dans le même temps les autres grands pays industrialisés ont également mis en place des politiques de recherche et d'innovation pour tenter de sortir de la crise par le haut (nouveau modèle de croissance).

Le groupe de travail a souligné un autre point qui relève de l'organisation même de la haute administration en se demandant : *en quoi la mise en œuvre du PIA par un organisme tel que le CGI placé directement auprès du Premier ministre, a-t-il fait progresser le travail interministériel ?*

Les difficultés de l'évaluation globale

L'évaluation globale du PIA soulève plusieurs difficultés. À ce stade, on peut en identifier au moins quatre, qui ont été mises en évidence au cours des débats au sein du groupe de travail :

- Mesurer l'effet net du PIA à l'égard de l'ensemble des aides existantes: l'effet « millefeuilles » est réel avec la juxtaposition dans le temps de nombreuses mesures sans réelle consolidation de la part du décideur public, comme nous l'avons souligné dans le rapport de la cellule scientifique. Le groupe rappelle que le PIA n'intègre pas tous les dispositifs existants et que chaque ministère garde ces propres outils d'intervention.

- Mesurer l'effet net du PIA à l'égard des autres dimensions de la politique économique (politiques conjoncturelles macro-économiques, politique de la concurrence, politique commerciale, politique de la formation, etc.).

- Répondre aux arguments classiques concernant l'apport effectif de l'intervention publique par rapport au fonctionnement du marché. La présence de défaillances de marché (nature de bien public de la production scientifique et de l'innovation, présence d'externalités positives ou négatives, etc.) conduisant à un investissement privé en R&D qui peut être insuffisant au regard de l'optimum social est depuis l'article séminal de Arrow² largement documentée. D'ailleurs, le rapport Juppé-Rocard y fait référence pour justifier ses choix. Ceci est d'autant plus vrai en matière d'environnement, puisque le marché seul n'est pas capable de la gérer, mais qu'il y faut une intervention publique, par les prix, quotas, taxes ou réglementations. Cependant, pour les grands choix technologiques du futur, se pose la question de la légitimité de l'intervention publique. En d'autres termes, en quoi l'État ferait-il mieux que le marché dans sa capacité à identifier les technologies de demain et à prendre les risques que ces choix imposent? Et symétriquement: pour quelles raisons le marché sélectionnerait-il des technologies au regard des enjeux collectifs plutôt qu'en fonction des intérêts économiques et des jeux d'influence des acteurs privés prépondérants? Les objectifs de l'optimisation visée sont donc un préalable à définir quand on parle de choix optimal des technologies.

- Enfin, la concentration des moyens voulue par le PIA peut aussi bien se traduire par la création d'opportunités nouvelles du fait par exemple d'une meilleure mise en relation des acteurs et d'une concentration des moyens nécessaires à la production d'innovations à grande échelle. Mais les mécanismes engendrés par le PIA peuvent conduire à davantage de rigidité au vu des structures créées notamment dans le domaine de la recherche publique et à un accroissement des risques pris par les acteurs eux-mêmes.

2. Arrow K.J. (1962), « Economic Welfare and the allocation of resources for Invention », in R.R. Nelson (dir.), *The rate and direction of inventive activity: economic and social factor*, Princeton University Press.

Les modes opératoires de l'évolution globale du PIA

Analyse comparative des politiques d'innovation et industrielle dans quelques pays développés et les pratiques d'évaluation associées. Principaux enseignements

Politiques d'innovation et évaluation dans les pays de l'OCDE

Préalable : quelques éléments de définition

D'une façon générale, dans le débat et les travaux sur les questions relatives aux politiques industrielles et d'innovation, les deux sont souvent assimilées. Or, il convient de rappeler que ces deux politiques ont leurs propres caractéristiques.

Une politique d'innovation consiste d'abord à aider, inciter les entreprises à innover davantage, que ce soit par des incitations indirectes (type CIR) ou directes (aides à l'innovation), ou bien encore sous forme d'encouragement à la coopération public-privé. D'une certaine façon, l'on pourrait considérer la politique d'innovation comme une version minimaliste de la politique industrielle. la question de la spécialisation de cette politique d'innovation doit aussi être posée : quels sont les défis techniques, sociaux et sociétaux auxquels répond cette innovation ?

Quant à la politique industrielle, celle-ci cherche à orienter la spécialisation industrielle d'un pays, à agir sur le développement de la production et à générer à long terme des avantages construits dans le cadre des mécanismes de marché. C'est plutôt dans cette perspective que se situe le PIA, mettant en œuvre, comme nous l'avons présenté plus haut, des priorités transversales comme la recherche, la formation ou l'enseignement supérieur et des choix assumés dans des domaines tels que ceux des transports, de l'énergie, de la santé ou encore de l'environnement.

Si ces deux politiques ont des objectifs spécifiques, l'on peut observer qu'elles sont mises en œuvre, aussi bien dans les pays industrialisés (Allemagne par exemple, *cf.* encadré ci-après) que dans les nouveaux pays à forte croissance (Chine, Inde ou encore Brésil), de façon de plus en plus complémentaire. Comme nous le verrons plus avant, la plupart des pays concernés cherchent à la fois à augmenter le potentiel d'innovation de leurs entreprises et à orienter leurs spécialisations respectives vers des activités à forte valeur ajoutée.

Des contributions et des échanges au sein du groupe sur les politiques d'innovation en général, nous pouvons retenir les principaux points suivants :

- La compétitivité des économies nationales repose principalement sur l'innovation et tous les pays cherchent ainsi à développer leurs capacités d'innovation respectives : les pays développés en cherchant à déplacer la frontière technologique ; les pays émergents, en tentant de s'y rapprocher le plus rapidement possible. Leur point commun : l'innovation n'est pas une fin en soi mais elle constitue un facteur essentiel de la compétitivité des économies. De plus, elle doit prendre en compte des enjeux sociaux et sociétaux. La France a pris les devants dans la définition des indicateurs de la prospérité, et le PIA pourrait être considéré comme le moyen de progresser dans les directions identifiées, pas seulement en matière de compétitivité « traditionnelle ».

- Certains pays peuvent représenter à un moment donné des cas intéressants dans leur conception et leur mise en œuvre de l'innovation à l'exemple de la Finlande et de la Corée du Sud.

- L'enseignement supérieur joue un rôle central dans les politiques d'innovation. Les universités devraient constituer des lieux d'effervescence créatrice. Leurs liens avec l'industrie et les territoires doivent permettre aux pays de s'orienter vers de nouvelles activités, de saisir rapidement les opportunités. Dans cette perspective, l'accent doit être mis sur des mécanismes permettant aux chercheurs de se renouveler.

- Des convergences existent aussi dans le domaine des instruments politiques mis en œuvre, avec à la fois des aides directes (subventions, etc.) et indirectes (aides fiscales : 25 sur 34 pays de l'OCDE ont par exemple des crédits impôt-recherche).

- Tous les pays savent qu'ils doivent faire de l'évaluation de leurs programmes de recherche et d'innovation une priorité à part entière. Mais contrairement à ce qui se passe pour les politiques conjoncturelles, la nécessité de l'évaluation de politiques structurelles s'ouvre sur un champ nouveau où se posent les questions de mesures, de temps de réponse, d'identification des effets des nouvelles mesures etc. La nécessité de se doter de langages et de standards méthodologiques communs apparaît alors clairement ; le PIA pourrait constituer un champ d'expérimentation idéal pour un domaine en plein devenir. À partir de son évaluation, on devrait pouvoir être capable de construire des indicateurs synthétiques et informatifs. Au-delà, il faudra être à même de concilier la diversité des méthodes à utiliser (*cf.* éléments de bilan de la cellule scientifique) et le nécessaire recours à des standards communs.

- La nécessité d'une politique de *policy mix* avec une coordination renforcée :

- dans l'emploi des différents outils de la politique d'innovation ;
- entre la politique d'innovation d'un côté et les autres politiques structurelles de l'autre.

- La nécessité de trouver une cohérence temporelle entre la politique économique, la politique d'innovation et d'inscrire l'évaluation dans la durée.

- L'expérience d'un Comité des Sages de l'évaluation ayant pour missions principales : i) rendre efficace le dispositif d'évaluation, ii) travailler à faire accepter les résultats des évaluations aux décideurs publics.

L'expérience montre que la manière dont ce comité travaille peut avoir une influence sensible sur les résultats ; une bonne présidence est celle qui combine un politique et un scientifique. Ce comité doit être en mesure de porter un message que le politique doit prendre en compte. *Le PIA pourrait s'inspirer de ce modèle « Comité des sages »*, comme un des éléments possibles du futur dispositif d'évaluation du PIA (nous reviendrons sur cette question dans notre dernier point relatif à la gouvernance future de l'évaluation du PIA).

Le cas allemand avec la *High-tech Strategie* 2020: éléments de synthèse

«L'Allemagne lance en 2006 une *High-tech Strategie*, avec pour ambition de mettre en place pour la première fois une véritable stratégie nationale intégrée de recherche et d'innovation, rassemblant les principaux acteurs du système d'innovation.» De celle-ci, nous retenons les principaux points suivants :

- une politique industrielle plurielle et partagée (multi-acteurs, clusters, etc.);
- en termes budgétaires, une composante sectorielle en grande partie en faveur de secteurs plutôt «traditionnels» en première analyse (agriculture, transports, logement locatif, etc.);
- au sein d'une spécialisation sectorielle relativement stable en termes agrégés, une innovation opérée en grande partie de manière diffuse et incrémentale;
- une spécialisation technologique et sectorielle évoluant malgré tout, bien qu'à la marge, en partie grâce aux divers dispositifs de politique industrielle et de politique d'innovation;
- une politique d'innovation combinant efficacement une composante transversale (mise en réseau, co-innovation, relations science-industrie, etc.) et une composante ciblée (mais à un stade pré-compétitif);
- des dispositifs publics rendus efficaces par l'existence d'un socle industriel à très forte capacité d'absorption (effet démultiplicateur);
- une dose significative de coordination fédérale dans la politique d'innovation, choix des domaines technologiques d'avenir, financement public de la recherche *via* des programmes thématiques, etc.);
- des moyens budgétaires conséquents et en progression régulière.»

Source: extraits de l'intervention de Rémi Lallement au sein du groupe de travail «Évaluation *ex post* du PIA», séance du 1^{er} juin 2011 (document de travail: «Politiques industrielles et stratégie nationale d'innovation en Allemagne: quelques points de repère», p. 17).

Politiques industrielles et évaluation

Des débats au sein du Groupe sur les enseignements à tirer des politiques industrielles mises en œuvre dans différents pays développés, et des pratiques d'évaluation qui leur sont liées, les principaux éléments suivants ont été dégagés³:

- *Le « retour en grâce » de la politique industrielle dans le débat international et l'action publique sous des formes nouvelles*: comme nous le soulignons précédemment, la question industrielle constitue à nouveau une priorité de l'action publique, dans la plupart des pays industrialisés.

Il reste qu'avec la juxtaposition des défis auxquels les États ont à faire face (crise des dettes souveraines, compétitivité à la fois coût et hors coût, concurrence des pays à forte croissance dans un nombre croissant d'activités industrielles et de services aux entreprises, etc.), un nombre croissant d'objectifs est fixé à la politique industrielle. Il lui faut à fois contribuer à l'emploi tant sur un plan quantitatif que qualitatif, favoriser la croissance des entreprises et ce dans leur diversité (TPE, PME, ETI, « champions nationaux »), contribuer à améliorer les exportations et donc la balance commerciale, accompagner le développement d'activités dites stratégiques, lutter contre les délocalisations, stimuler l'innovation sous ses diverses formes.... Aussi, pour l'évaluation, une question se pose : comment arriver à agréger et/ou à classer des objectifs à la fois nombreux et de nature différente, tout en prenant en compte de nouveaux objectifs liés au développement durable ou encore à la responsabilité sociale des entreprises ?

- *Une grande variété des instruments et de leur justification économique*: de ce fait, l'action publique mobilise un nombre croissant d'outils : fonds en capital d'entreprises ou soutien de projets spécifiques pour stimuler l'investissement, aides directes remboursables ou non remboursables, aides et exemptions fiscales, garanties de prêt, règles tarifaires incitatives, commandes publiques, dynamiques d'agglomérations territoriales. Par conséquent, d'une part, l'évaluation doit porter sur un instrument spécifique au regard de ses objectifs dédiés ; d'autre part, il s'agit de démêler ce qui relève de chaque instrument des autres dynamiques économiques.

- *Les variables orientant la nature de l'évaluation*: l'observation des pratiques dans la plupart des pays développés permet d'identifier des convergences fortes concernant les variables clés de l'évaluation des programmes mis en œuvre. La prise en compte de la durée et la gestion du temps constitue une première variable fondamentale. Stimuler des dynamiques d'innovation nécessite du temps. Le coût de la collecte et du traitement des informations nécessaires pour réaliser l'évaluation, ainsi voire surtout leur disponibilité représente une seconde variable dans le succès de toute évaluation. L'existence d'objectifs initiaux clairs, précis permet de réaliser des évaluations efficaces. La mesure de la rentabilité de l'instrument mobilisé, l'effet de levier sur l'investissement privé et la gouvernance

3. Les débats ont été introduit par une intervention de Gilles Le Blanc « Politique industrielle et évaluation économique », séance du 1^{er} juin 2011.

et l'efficacité interne de l'instrument viennent compléter les variables clés permettant d'orienter la nature de l'évaluation économique et de créer les conditions de son efficacité. Le groupe a en particulier étudié le cas d'un programme canadien, le SDTC qui constitue une bonne illustration de nos propos. L'encadré ci-après présente ce programme dédié à la croissance verte et ses modes d'évaluation.

SDTC Canada, contenu du programme et pratiques de l'évaluation

Présentation

« Fondation portant 2 Fonds lancés en 2001 dédiés à la croissance verte: Tech Fund (550 m \$) et NextGen Biofuels Fund (500 m \$).

Objectifs: « bridge the financial gap between research and technology development and demonstration phase ».

Soutien à l'éco-innovation, collaboration entreprises/universités/ONG, accompagner diffusion et adoption des cleantechs.

Traits distinctifs vs VC: durée plus longue, objectifs non financiers (emploi, participation des provinces), partage et diffusion des résultats.

Tech Fund: 18 appels d'offres, 2000 SOI, 10 % approbation (en hausse), 75 % propositions validées (stable), au total 210 projets financés (4 participants en moyenne) ».

Évaluation

« Deux évaluations intermédiaires en 2006, 2008.

Variables: taux de succès des propositions, durée de traitement des AO, gouvernance, outils de sélection, couverture des sujets, re-soumissions...

Diversité des trajectoires technologiques, des impacts environnementaux traités, de la géographie des participants des 210 projets financés.

Coefficient 2,4 de l'effet de levier investissement public (478 millions de \$)/privé (1,2 milliard de \$) ».

Tableau: **Leverage of SDTC funding**

(million \$)	SDTC Funding	Leveraged Funding	Ratio
Minimum	0,15	0,18	0,51
Maximum	13,90	36,39	5,96
Average	2,53	5,10	1,92
Standard deviation	2,14	5,62	0,83

Source: *Supplement to the SDTC 2008 Annual Report*.

Cet exemple canadien est intéressant, en particulier de par le fait que le mode opératoire consiste à maintenir avec

pragmatisme en concurrence plusieurs projets pour ne choisir qu'assez tardivement le lauréat.

Source : extraits de l'intervention de Gilles le Blanc, séance du 1^{er} juin (Document de travail « Politique industrielle et évaluation économique », p. 4 et 5).

• *Les éléments clés d'ordre méthodologique à retenir* : de l'observation des pratiques d'évaluation d'actions de politique industrielle dans quelques pays industrialisés (Canada, Allemagne, Corée du Sud), les échanges au sein du groupe de travail ont permis de dégager quelques points clés, détaillés dans l'encadré 5 ci-après. On insistera plus particulièrement, concernant les spécificités du PIA (présentées en point I), sur les trois éléments suivants :

a. La formulation de la vision d'ensemble initiale : le PIA concernant l'ensemble du système national d'innovation, le rappel de la vision ayant concouru à sa définition, est capital pour l'évaluation globale qui en sera faite.

b. La distinction entre logique de rattrapage et logique d'anticipation : le PIA visant à faire émerger et accompagner des projets d'excellence et d'innovation, cette distinction est de nature structurelle.

c. Le rôle de l'expérimentation, de la prise de risque inhérente à des projets de rupture technologique, de l'acceptation d'échecs, de la capacité à arrêter un projet dans l'impasse, constituent un ensemble de caractéristiques dont l'évaluation *ex post* doit tenir compte.

Principaux éléments méthodologiques à retenir

À partir de la notion d'investissement, construire une notion propre de rentabilité par différence avec les acteurs traditionnels (*Private equity*, capital développement, fonds souverains...).

Formulation de la vision d'ensemble initiale : exemple *New Deal* de la croissance verte en Corée du Sud (plan avec 10 axes stratégiques, déclinés chacun en 3 ou 4 objectifs quantitatifs).

Clarification des arguments d'investissement public dans une politique industrielle et/ou technologique : imperfections des marchés du crédit, des actions, de l'assurance, défauts de coordination, externalités (ONU).

Distinction à faire sur la nature de l'innovation entre logique de rattrapage et stratégie d'exploration au-delà de la frontière technologique.

Dans le cas d'investissements « d'avenir », on se situe clairement dans la construction d'une nouvelle frontière technologique.

Importance du soutien à la diversité (sectorielle, nature des acteurs, géographie, trajectoires technologiques).

Rôle de l'expérimentation, du foisonnement (gestion du gaspillage), de la validation des solutions (technologiques, économiques, sociétales...).

Valorisation des bénéfices collectifs (infrastructures, apprentissage, réglementation). Formulation des champs privilégiés, mise en œuvre, suivi et évaluation.

Articulation aux autres politiques publiques liées (formation, emploi, commerce, Europe, aménagement...).

Répondre aux critiques habituelles : efficacité de gestion des instruments, Ligne Maginot, *Cherry picking*.

Source : Gilles Le Blanc, p. 7 et 8, *op. cit.*

Terminons ce second point consacré aux politiques industrielles mises en œuvre dans différents pays développés par *quelques éléments d'appréciation dans le cadre européen*.

Il apparaît que la politique européenne de recherche et d'innovation s'appuie de plus en plus sur un vaste ensemble d'instruments (PCRDT, ERAWATCH, INNO-Policy Trendchart joint inventory of research and Innovation policies Measures, etc.). Par contre, les politiques nationales semblent de plus en plus converger au regard des instruments utilisés (*cf.* annexe 6). De fait, les pays du nord de l'Europe par exemple utilisent assez systématiquement des mesures horizontales plutôt que spécifiques à un secteur.

De façon générale, les incitations fiscales et/ou réglementaires représentent des instruments privilégiés. On peut aussi observer que les actions publiques de *top down* et de *bottom up* se combinent, comme nous le soulignons précédemment dans le point relatif à l'articulation entre le PIA et la politique industrielle. Politique d'innovation et politique industrielle sont désormais largement intégrées. Il s'agit en effet de répondre à de nouveaux grands défis socio-économiques (changement climatique, raréfaction des ressources naturelles, vieillissement démographique, etc.), de faire face à la montée en puissance rapide des nouveaux pays industrialisés tels que la Chine, et la nécessité de faire des choix, compte tenu de budgets limités.

Principaux enseignements

Cinq principaux enseignements peuvent être tirés :

Point 1 : la plupart des pays convergent sur la mise en place de politiques d'innovation et industrielles ayant pour objet la performance de leurs économies respectives, par le déplacement vers une nouvelle frontière technologique, en prenant en compte un nouveau modèle économique de durabilité de la croissance et de préservation de l'environnement et de la

biodiversité. En ce sens, le PIA s'inscrit délibérément dans cet objectif : son évaluation doit se situer dans ce nouveau contexte.

Point 2 : par rapport aux dispositifs mis en place par les principaux pays industrialisés, les enjeux du PIA concernent les trois points suivants :

- une organisation plus efficiente du système national de recherche et d'innovation ;
- la densification des interfaces entre acteurs ;
- le développement des territoires par la dynamisation des clusters (sous leurs diverses formes).

Avec une recherche publique de premier plan mondial et des firmes plus innovantes.

Point 3 : l'évaluation du PIA doit intégrer la prise en compte des autres mesures à destination du développement de l'économie, alors que la plupart des pays développés le font peu, voire pas du tout : deux facteurs doivent ainsi être pris en compte :

- l'apport du PIA par rapport aux autres mesures spécifiques ;
- le système d'aides et d'incitations vers lequel le pays s'oriente : un système intégré à l'image du PIA ; un système éclaté avec une multiplication des dispositifs sans lien ; un système hybride entre ces deux derniers. La question se pose alors de savoir lequel est le plus efficace, au regard des enjeux du PIA ?

Point 4 : l'évaluation doit prendre en compte les coûts du PIA et ses gains, par rapport au seul marché :

- coût de la mise en œuvre, coût de l'évaluation, crédibilité de l'évaluation ;
- sur les gains : orienter les acteurs vers les futurs enjeux technologiques, le degré de flexibilité du PIA par rapport au marché, relatif aux besoins et face à des chocs exogènes.

Point 5 : des moyens existent pour rendre l'évaluation efficace, c'est-à-dire pour que celle-ci ait une réelle influence sur la conduite des politiques évaluées. Pour illustrer ce point deux exemples peuvent être mentionnés :

- premier exemple, les Pays-Bas ont lancé en 2010 une politique industrielle visant à accroître l'innovation et la compétitivité dans 9 secteurs particuliers. Le gouvernement néerlandais va donc concentrer ses aides à l'industrie sur ces 9 secteurs (aides financières, logistiques, fiscales etc.). L'ensemble des programmes concernés seront évalués chaque année, selon un tableau de bord quantitatif prédéfini, par des firmes spécialisées indépendantes, et les rapports correspondants seront rassemblés et transmis au parlement, dans l'idée que des programmes qui ne marchent pas doivent être interrompus. La décision appartient au politique, mais l'évaluation est publique, contraignant les politiques à motiver leur décision au cas où elle irait à l'encontre de l'évaluation des experts ;
- second exemple, les « sunset clauses » (dates d'expiration) introduites dans certaines réglementations affectant les entreprises, au Royaume-Uni, depuis 2011. La mesure précise que les réglementations concernées expireront à une certaine date (en général 7 ans), à moins que l'évaluation, obligatoire et publiée, effectuée sur ces mesures ne conclue à l'utilité de les prolonger. La charge de la preuve est dans ce cas portée du côté de la poursuite de la mesure, et non de son arrêt comme il est habituel. Une clause similaire est en

place en Australie, s'appliquant aux *Cooperative Research Centers*, qui sont des formes de partenariats public-privé en matière de recherche, financés partiellement sur fonds public, et qui expirent au bout de 7 ans à moins qu'une évaluation ne conclue à l'utilité de les poursuivre.

Évaluation globale du PIA : la question des indicateurs

Le quatrième niveau de l'évaluation ou de façon équivalente le niveau global de l'évaluation nécessite la construction d'indicateurs d'impact du PIA sur l'activité économique et les performances sociales et environnementales. Ces indicateurs pourraient se décliner à un niveau sectoriel ou inter-sectoriel, à un niveau macro-économique et dans une perspective de développement durable.

Les indicateurs d'impact sectoriels

Les indicateurs d'impact retenus dans ce cas devraient mesurer l'évolution des performances des entreprises qui ont bénéficié du PIA mais aussi celle des entreprises qui n'en ont pas bénéficié. Sur ce dernier point, il est important de rappeler que l'innovation a deux effets opposés. En renforçant la compétitivité, elle conduit à un processus de sélection via une destruction créatrice sur les marchés, les entreprises les moins innovantes disparaissant et les entreprises innovantes disposant d'un pouvoir de monopole temporaire. Toutefois, la technologie produite peut aussi se diffuser des entreprises innovantes vers leurs concurrentes (spillovers horizontaux), leurs fournisseurs et/ou leurs clients (spillovers verticaux). Ce sont alors l'ensemble des entreprises qui voient leurs performances s'améliorer. Les indicateurs d'impact devraient donc pouvoir être capables d'apprécier lequel de ces deux effets l'emporte au travers d'indicateurs sectoriels. Plus largement, il faudrait être capable de mesurer les effets de structure de système de production et de marché dus au PIA.

Performances des entreprises

Il existe différents types de performance des firmes en termes de taille, de productivité totale des facteurs et de profitabilité. Même s'il existe des relations entre ces différents types, les liens ne sont pas pour autant univoques⁴. C'est pour cette raison qu'il peut être utile de retenir plusieurs mesures de la performance des entreprises. À chaque fois les indicateurs proposés concernent les entreprises bénéficiaires et non bénéficiaires du PIA :

- la taille et son évolution : le chiffre d'affaires, la valeur ajoutée, les effectifs... ;
- la productivité totale des facteurs (PTF). On peut déterminer la PTF à partir d'une méthode de calcul de parts des inputs dans la valeur ajoutée plutôt que par une estimation économétrique de la fonction de production ;

4. Un monopole non soumis à la menace d'entrants potentiels peut avoir une profitabilité élevée et une faible performance productive.

- l'évolution de la performance environnementale des processus de production, et des gammes de produits (émission de gaz à effets de serre, énergies renouvelables, déchets,...). Cette performance est à apprécier sur le périmètre de l'entreprise et dans sa chaîne de valeur amont et aval;
- l'évolution de la performance sociale de l'entreprise;
- la rentabilité: le profit, la marge bénéficiaire, le taux de marge (EBE/VA)...
- les exportations: montant, ancienneté dans l'exportation, nombre de produits et de pays concernés...;
- origine de l'entreprise: appartenance à un groupe, Si oui % de contrôle du groupe et groupe français ou étranger. Si groupe étranger, son origine géographique;
- sous-traitance: part de la sous-traitance nationale et étrangère dans le chiffre d'affaires, nombre de sous-traitants localisés en France.

Structure des systèmes productifs et de marché

À nouveau tous les indicateurs proposés peuvent être construits en niveau ou en variation.

- Concentration des marchés: indice de Hirschman-Herfindahl;
- Taille critique dans le secteur (minimum efficient scale): mesures proposées par Sutton (1991) ou par Entrée, sorties et turnover: mesures (en niveau ou en taux) sur l'ensemble des entreprises, par cohorte (startups) et par classe de taille (TPE, PME et Grandes entreprises).
- Hétérogénéité des performances productives dans les secteurs, des réorientations des processus et des gammes de produits.
- Évolution de l'incertitude dans les secteurs: écart-type de la valeur ajoutée, coefficient de variation. L'idée serait ici d'apprécier dans quelle mesure le PIA a permis de réduire la zone d'inaction des firmes en termes d'investissement, d'entrée et de sortie des secteurs⁵.
- Évolution de la demande dans les secteurs pour apprécier la valorisation des innovations sur les marchés: variation de la valeur ajoutée, du chiffre d'affaires sur le marché domestique et à l'exportation.

À ce niveau, il sera fort utile de calculer ces mesures dans les secteurs les plus concernés par le PIA, i. e. les filières innovantes cibles du PIA et selon le niveau technologique des secteurs (utiliser la classification OCDE-Eurostat).

Tous ces indicateurs pourront être construits à partir des informations recueillies auprès des opérateurs mais également grâce aux enquêtes réalisées par l'INSEE (EAE, FARE), le MESR (enquête R&D, CIS), etc. Ils devraient pouvoir être construits par rapport à un référentiel (exemple:

5. Cette zone d'inaction a été mise en évidence par les modèles d'option réelle. La présence d'incertitude sur les profits futurs couplée à des investissements de nature irréversible fait que les firmes préfèrent différer dans le temps leurs projets d'investissement.

Europe – cf. le rapport de la Commission *Reinforcing Competitiveness*, comparaison France-Allemagne, etc.). Toutefois, en se limitant à ces seuls indicateurs, il sera difficile d'apprécier si les évolutions constatées relèvent spécifiquement du PIA ou d'autres phénomènes (renforcement de la concurrence étrangère, effets de la crise économique, augmentation du prix des matières premières etc.) Déterminer l'impact du PIA, toutes choses égales part ailleurs nécessite d'avoir recours aux méthodes économétriques de l'évaluation. Cette question se pose avec d'autant plus d'acuité au niveau macro-économique.

Les indicateurs d'impact macro-économiques

Lors de l'évaluation de la phase 1 des pôles de compétitivité, mesure relativement ciblée, il a été très difficile d'estimer le nombre d'emplois créés par tel ou tel pôle de compétitivité. Dans un contexte de sortie de crise pour ne pas dire de fortes turbulences, il va être assez difficile de pouvoir apprécier avec précision l'impact du PIA sur la croissance économique de la France et sur les aspects sociaux. Il sera certainement plus aisé de mesurer si cette croissance est plus « vertueuse » en matière de protection de l'environnement. De plus, même si le PIA constitue une mesure phare de la politique d'innovation de la France, d'autres instruments existent dont les effets ne sont pas négligeables (CIR, subventions à la R&D, PCRDT, etc.). La démarche est d'autant plus difficile que l'on cherche à la fois un impact global direct sur les entreprises et secteurs ayant bénéficié du PIA et les impacts indirects sur les secteurs affectés indirectement (par exemple parce qu'ils n'ont pas évolué et ont disparu).

Malgré tout, il pourrait être utile de construire un tableau de bord de l'innovation à l'image du tableau de bord européen mais augmenté des agrégats macro-économiques (taux d'emploi par catégorie d'âge et de niveau de qualification, taux de chômage, indicateurs sur la spécialisation par niveau technologique des produits, croissance économique potentielle et effective, décomposition de la croissance, etc.) et environnementaux. Il serait alors possible d'apprécier comment la France se positionne/démarque de ses partenaires européens et plus largement des pays développés et émergents en termes de performances économiques et environnementales à la suite de la mise en place du PIA. Quoi qu'il en soit, une évaluation précise de l'impact macro-économique du PIA ne pourra faire l'économie de l'utilisation de nouveaux modèles macro-économétriques tenant compte de l'amplitude du champ couvert par ce programme et de la diversité des instruments mobilisés.

Surtout, les particularités du PIA sont à considérer : s'agissant d'investissements à moyen et long terme, les effets du PIA (que ce soit du point de vue économique, social ou environnemental) ne pourront s'observer que dans la durée, et avec des difficultés d'interprétation et d'appréciation des impacts nets dus au PIA. En outre, à la grande diversité des projets du PIA correspond une grande diversité des types d'effets, ce qui rend encore plus difficile la recherche d'indicateurs communs représentatifs d'une vision de développement durable pour le PIA.

Les indicateurs de développement durable

Compte tenu des spécificités du PIA, il convient de construire de nouveaux indicateurs pour :

- analyser le PIA du point de vue du développement durable en tant que processus innovant, en s'appuyant sur les étapes du processus PIA et ses diverses échelles de structuration ;
- pour l'analyse des impacts du PIA, s'appuyer sur les objets du PIA faisant de toute façon l'objet d'une évaluation (projet, action, groupe d'actions), en s'attachant à identifier, de façon pragmatique, leurs impacts économiques, sociaux et environnementaux (avec autant que possible la distribution des impacts) et les éventuels effets relatifs aux modalités de gouvernance et à la gestion des risques et incertitudes ;
- l'emboîtement et l'agrégation des indicateurs sera difficilement réalisable, la nature et la typologie des effets identifiés sera définie *a posteriori*, mais il sera possible d'illustrer les impacts du PIA à partir de ces évaluations d'objets et, peut-être, d'obtenir *in fine* des ordres de grandeur des effets du PIA sur quelques grands indicateurs SNDD comme les émissions de gaz à effet de serre.

Il s'agirait, à chaque stade du processus PIA (idéalement) :

- d'analyser les enjeux, objectifs et mesures relatives au développement durable identifiés formellement dans les textes et décisions (contrats CGI/ opérateurs, appels d'offres, rapports de jury, dossiers des candidats,...) ;
- de les compléter le cas échéant par d'autres enjeux ou objectifs envisagés par l'analyste, et de voir si tout cela se traduit bien au niveau suivant du processus PIA, et si le dispositif de suivi prévu intègre bien ces considérations.

L'analyse du PIA permettrait ainsi d'identifier plus précisément, au moins qualitativement, les enjeux de développement durable sur lesquels le PIA peut influencer, d'estimer dans quelle mesure les composantes du processus PIA les ont bien intégrés, et d'orienter la conception et le fonctionnement du dispositif de suivi-évaluation vers une meilleure prise en compte du développement durable.

Plus largement, il est clair que la seule production d'indicateurs n'épuisera pas la question de l'évaluation *ex post* du PIA. En particulier, les indicateurs ne permettent pas une évaluation du « toutes choses égales par ailleurs » de chacun des effets du PIA ce que permettent *a contrario* les méthodes économétriques de l'évaluation.

Méthodes d'évaluation et évaluation globale

Le périmètre de l'évaluation globale concerne les effets socio-économiques du PIA. Il est important de rappeler ici qu'il s'agit d'effets indirects, donc d'autant plus difficile à mesurer. Les méthodes d'évaluation varient selon la nature des effets que l'on cherche à analyser. Il convient de souligner que les travaux micro-économiques sur l'évaluation *ex post* sont les plus aboutis même si de nombreux problèmes persistent. Leur apport essentiel est qu'ils prennent en compte explicitement l'effet net d'une politique publique en considérant comment aurait évolué la situation des béné-

ficiaires de la mesure s'ils n'en n'avaient pas profitée. La prise en compte d'un contrefactuel est évidemment beaucoup plus difficile à intégrer dans les travaux macro-économiques qui ciblent principalement l'analyse sur l'évaluation ex-ante de mesures de politiques économiques. Enfin, l'évaluation au regard du développement durable est très récente et les travaux réalisés dans ce domaine sont très parcellaires. De fait développer des travaux originaux dans ce domaine constitue un véritable enjeu et une réelle innovation pour un objet tel que le PIA.

À ce stade, trois points méritent d'être soulignés⁶.

- Grâce au PIA, le SNI pourrait très bien avoir atteint ses objectifs que sont l'amélioration de l'interface recherche publique/ recherche privée et l'augmentation du nombre d'innovations réalisées. Toutefois, il faut être sûr que ces innovations ont pu effectivement être valorisées par le marché soit par le biais de vente de licences soit par l'introduction de nouveaux produits ou le recours à de nouveaux processus de production. Cette question légitime à elle seule l'intérêt de l'évaluation globale du PIA.

- La production d'innovation génère des externalités positives au premier rang desquelles se placent les spillovers en R&D, phénomène «d'évaporation» des connaissances de l'intérieur des entreprises vers leurs rivales qui en bénéficient à un coût très faible, voire nul. L'innovation et ses externalités (positives ou négatives) ont des effets sur les performances des firmes, leur compétitivité (nationale et internationale) et des conséquences sur la dynamique des marchés et le cycle de vie des industries.

- Au plan macro-économique, l'innovation est source de croissance (Aghion & Howitt, 2005 ; Romer, 1990) et conduit les pays à se spécialiser dans la production de produits à forte valeur ajoutée (Helpman & Grossman, 1991).

L'évaluation micro-économique

Les méthodes économétriques de l'évaluation recensées dans le rapport de la cellule scientifique (*cf.* première partie) permettent une évaluation des effets microéconomiques sur une variable objectif déterminée. L'enjeu est ici de déterminer l'effet net de la mesure d'aide publique en estimant le plus précisément possible la situation des lauréats s'il n'en avait pas bénéficié et de la comparer avec leur situation après avoir reçu l'aide. La principale limite de ces méthodes est qu'il peut être (très) difficile de mesurer les externalités entre firmes dues à l'innovation. En effet, les méthodes économétriques de l'évaluation supposent que la mesure d'aide aura un impact direct sur la situation d'un individu mais qu'elle n'aura pas

6. Du point de vue du développement durable: les effets des innovations et leur intérêt peuvent fortement varier selon que l'on se place du point de vue économique, social ou environnemental, ou selon l'échelle de temps et l'échelle géographique que l'on considère, et la seule recherche de la compétitivité industrielle ne va pas nécessairement dans le sens du développement durable. Innovation et développement durable sont en fait intrinsèquement liés.

d'effet indirect (c'est-à-dire *via* son changement de situation) sur les autres individus (hypothèse connue dans la littérature sous le nom de *Stable Unit Treatment Value Assumption*).

Toutefois les méthodes économétriques plus «traditionnelles» telles que celles des variables instrumentales et des moments généralisés ou le recours aux modèles de type Tobit (estimation d'un système comprenant une équation de décision – bénéficiaire ou non de l'aide – et d'une équation d'intérêt – expliquer le montant de l'aide accordé), permettent de relâcher cette hypothèse très contraignante pour l'analyse des effets micro-économiques du PIA. Bien évidemment, les estimations doivent pouvoir être réalisées à partir de taille d'échantillon suffisamment important. Cela garantit que les propriétés asymptotiques des estimateurs (convergence, lois et variances asymptotiques) sont bien vérifiées et que les estimations réalisées seront suffisamment précises pour réellement identifier les mécanismes à l'œuvre. Pour les estimations, il convient également de pouvoir s'appuyer le plus systématiquement possible sur des données de panel, autrement dit des données qui ont la double dimension individus-lauréats et temps. Le recours à ce type de données devra permettre de prendre en compte les dynamiques créées par le PIA au sein des firmes, dans les industries et sur les marchés. De plus, elles règlent la question épineuse pour un économètre du choix des «bons» instruments lorsqu'il applique la méthode des variables instrumentales ou celle des moments généralisés.⁷

Ces analyses économétriques réalisées «in itinere» ou «ex post» peuvent notamment alimenter des évaluations coûts/bénéfices au niveau des projets, selon des principes qui sont rappelés ci-après.

Le difficile passage à une évaluation macroéconomique

La macro-économie moderne trouve ses fondements dans les comportements micro-économiques des individus. Cette approche est d'autant plus pertinente ici qu'encore une fois, l'innovation est source d'externalités dont la portée ne se limite pas à un seul secteur ou à un seul marché. C'est dans ce cadre qu'il serait pertinent de pouvoir évaluer les effets du PIA sur la croissance économique et sur l'emploi. À ce niveau deux approches sont possibles. Une approche «prudente» s'appuyant sur le fait qu'il peut paraître illusoire de fournir un chiffrage macroéconomique précis des effets du PIA tant les mécanismes de diffusions à l'œuvre est complexe à identifier et le montant d'investissement de chaque action est limité. Une approche plus ambitieuse qui consisterait à favoriser le développement de nouveaux modèles macro-économiques qui tiennent compte de l'amplitude du champ

7. Cette méthode introduite par Hansen (1982) est, dans son principe, assez simple puisqu'elle consiste à utiliser les moments empiriques de l'échantillon à la place des moments théoriques, afin d'estimer les paramètres d'intérêt du modèle. En pratique, on retient un nombre plus important de moments empiriques que de moments théoriques (appelés conditions identifiantes), afin notamment d'améliorer la précision des estimations.

couvert par le PIA (l'ensemble du système national de recherche et d'innovation) et qui intègrent les principales mesures existantes en matière d'aides publiques à la R&D (subventions, CIR etc.).

Une approche prudente de l'évaluation globale mais faisable

Cette approche pourrait reposer sur une évaluation coût/bénéfice, à l'aune de ce que se fait usuellement pour les infrastructures de transport par exemple. L'évaluation du PIA repose alors sur une comparaison entre le taux de rendement interne et un taux de rendement de référence.

À la différence des investissements en infrastructures de transports (routes, ponts, lignes ferroviaires...) où les paramètres d'évaluation sont bien éprouvés (rapports Boiteux, Lebègue...), la méthodologie doit recevoir un éclairage particulier pour les investissements d'avenir dans les deux dimensions suivantes :

- Côté bénéfices, il faut d'abord monétariser les effets du PIA, tels qu'ils peuvent ressortir des évaluations microéconomiques sur des variables objectives ciblées. En matière de R&D par exemple, l'analyse microéconomique pourrait déterminer l'effet de levier des différentes actions dans un premier temps. Dans un second temps pour la valorisation monétaire de la R&D, on pourrait envisager de s'appuyer sur l'élasticité macroéconomique du PIB au stock de R&D (*cf.* annexe DGTrésor/SPP/POLSEC1/Benoît Masquin), ainsi qu'aux paramètres usuels de l'accumulation de la R&D (taux de déclassement...) pour prendre en compte les effets dynamiques. Cette élasticité PIB/R&D devrait impérativement intégrer l'impact des externalités de R&D sur le PIB, étant entendu que cette dimension est peu documentée dans la littérature macro-économique. L'effet obtenu en termes relatif puisqu'il s'agit d'une élasticité pourrait alors être comparé aux coûts engagés dans le cadre du PIA.

- Côté coûts, il faudrait tenir compte à la fois de l'investissement consenti au travers du PIA et des coûts de fonctionnement sur la durée de vie du programme. Tout ceci est mesuré en comptabilité de gestion pour les parties entreprises et en comptabilité budgétaire pour la partie État. À la différence des coûts engagés par les entreprises, la part des dépenses publiques engagées dans l'investissement doit être majorée d'un coefficient tenant compte du coût d'opportunité des fonds publics (facteur multiplicatif de 1,3 usuellement).

Compte tenu de l'étalement dans le temps des coûts et, surtout, des bénéfices, la somme de ces valeurs devrait être actualisée par un taux d'actualisation correspondant au degré de préférence de la société pour le présent : c'est le taux de rendement de référence que la société attend de l'investissement. Le taux de rendement interne se calcule alors comme le taux qui annule la valeur actualisée des bénéfices diminués des coûts.

Le taux de rendement de référence doit tenir compte du risque associé au PIA. En effet, comme cela a été montré dans le rapport Gollier (2011), ce taux de référence n'est pas un simple taux d'actualisation, qui ne tiendrait pas compte du risque du programme. Car, un programme qui renforce la cyclicité de l'économie est moins intéressant pour la société qu'un

programme qui au contraire la diminue (caractère assurantiel du projet). Il faut donc tenir compte de la corrélation des bénéfices avec le PIB. On pourrait utiliser comme taux de référence (α), le taux d'actualisation sans risque (δ) augmenté d'une prime de risque, produit d'une prime générale (π) et du coefficient de corrélation (ρ) des bénéfices du PIA avec le PIB, soit :

$$\alpha = \delta + \rho\pi$$

À cet égard, le rapport Gollier préconise de retenir les valeurs de $\delta = 4\%$ et $\pi = 3\%$. Ces valeurs pourraient être éventuellement corrigées pour tenir compte des spécificités du PIA.

Bien entendu, l'analyse coûts-bénéfices inclut diverses externalités, positives ou négatives, variables dans leur ampleur et dans leur nature selon les projets : leur calcul devra reposer sur des méthodes et hypothèses claires et notamment, quand elles existent, sur des valeurs tutélaires (par exemple celles relatives aux émissions de Gaz à effet de serre ou à certains aspects de la biodiversité courante).

Au-delà de la première approche économique globale évoquée ici, les mêmes outils méthodologiques peuvent être utilisés au niveau individuel des projets du PIA : un projet d'avenir dont le taux de rendement interne serait inférieur au taux de référence serait alors considéré insuffisamment rentable pour la société et devrait être modifié, voire même arrêté.

Une approche plus ambitieuse mais plus risquée

Dans leur grande majorité, les pays industrialisés utilisent des modèles macro-économiques pour simuler les effets de politiques économiques sur la croissance et l'emploi. C'est d'ailleurs ce qui se passe en France avec Mésange (Modèle économétrique de simulation et d'analyse générale de l'économie), modèle macro-économétrique trimestriel de l'économie française développé et utilisé conjointement par l'INSEE et la DGTPE. L'économie française y est modélisée sous la forme d'une petite économie ouverte, l'environnement international étant supposé exogène – à trois secteurs d'activité (manufacturier, non manufacturier et non marchand). De taille moyenne (environ 500 équations), Mésange se caractérise par une dynamique keynésienne à court terme (ajustement en quantités) et un équilibre de long terme déterminé par des facteurs d'offre (ajustement en prix).

Dans sa dernière version, ce modèle intègre un bloc fiscal pour analyser les mécanismes fiscaux et leurs effets sur les comportements économiques et il dispose d'un module « énergie » qui modélise explicitement la consommation et les taxes sur l'énergie. En complétant ces deux blocs, il serait possible de mesurer l'impact du PIA sur les consommations d'énergie et les effets sur l'économie française du coût du financement du programme. Toutefois dans sa configuration actuelle, le modèle Mésange ne permet pas de mesurer les effets du PIA dans la dimension R&D-innovation, puisqu'il ne repose pas sur un cadre théorique de croissance endogène.

Les modèles qui permettent de combler cette lacune en se fondant en long terme sur une logique néo-schumpétérienne ne sont pas si nombreux. Le modèle macro-économétrique NEMESIS (*New Econometric Model of Evaluation by Sectoral Interdependency and Supply*) fait partie des

exceptions⁸. Il s'agit d'un modèle multisectoriel (désagrégation de l'activité économique en 30 secteurs) et multinational (Euro27 + Norvège) qui met le processus de production de la connaissance au cœur de l'activité économique.

À l'image du modèle de Crépon, Duguet et Mairesse (1998) qui rend compte des différentes étapes du processus d'innovation et de son impact sur les performances productives des firmes, le passage de la dépense de R&D à la performance économique (croissance du PIB) se fait en trois étapes :

- le stock de savoir dans un secteur donné dépend des dépenses de R&D des firmes de ce secteur, des externalités de connaissances des autres secteurs et de la R&D publique ;
- l'innovation dépend du stock de savoir. Elle peut être de produits (amélioration de la qualité des produits) ou de procédés (augmentation de la productivité globale des facteurs) ;
- la performance économique augmente grâce à l'innovation car les produits offerts sont moins coûteux à produire (innovation de procédés) et/ou de meilleure qualité (innovation de produits).

La prise en compte de secteurs de niveaux technologiques différents et dont les interdépendances en termes de transfert de savoir varient en intensité conduit à mieux identifier l'impact du processus de R&D/innovation sur la performance économique des pays. Par sa nature multinationale, ce modèle permet également de comparer le processus de convergence (divergence) technologique des pays européens au regard de la nouvelle stratégie « Europe 2020 »⁹.

L'autre intérêt du modèle NEMESIS est de posséder un module détaillé énergie/environnement qui permet de transformer les indicateurs sectoriels en indices énergétiques, en prix de l'énergie et en émissions de polluants (CO₂, SO₂, NO₂, HFC, PFC et CF₆).

8. Ce modèle a été construit par l'équipe ERASME avec le soutien en France de l'École Centrale de Paris, de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris et de l'Université de Paris-I, et la collaboration d'un consortium européen composé notamment du laboratoire ICCS E3M-LAB de l'université d'Athènes pour les aspects énergétiques et environnementaux, du Bureau fédéral du Plan belge pour l'élaboration du cadre comptable, les développements logiciel et la simulation, et de l'université de Maastricht et de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne pour tout ce qui a trait à l'économie de la connaissance et de l'innovation.

9. Cette stratégie a repris à son compte l'objectif visant à porter en moyenne à 3% du PIB la valeur des dépenses de R&D dans les pays de l'UE, cible qui avait déjà été fixée lors du sommet européen de Barcelone (2002) (stratégie de Lisbonne) et qui n'a pas été atteinte en 2010.

Ainsi, le modèle NEMESIS pourrait être utilisé pour tester les effets du PIA¹⁰. Toutefois, il conviendrait de pouvoir dépasser cette modélisation pour mieux tenir compte des effets structurants du PIA pour le système national de recherche et d'innovation. Par exemple, il serait important de pouvoir explicitement considérer le processus auto-renforçant entre recherche publique et recherche privée qui s'exprime au travers des actions appartenant au domaine n° 2. De plus, les aides à l'innovation ne se limitent pas aux seules subventions à la R&D. Le PIA mobilise un champ plus large d'instruments, avec des instruments assurantiels (garanties de prêts, avances remboursables tec.), pour la mise en réseau et le renforcement des collaborations entre acteurs, pour la formation et l'enseignement supérieur. Enfin, il conviendrait de pouvoir prendre en compte l'effet des modalités du financement du PIA sur les comptes publics. Ainsi dans le modèle NEMESIS, un supplément de dépenses a pour contrepartie une dégradation transitoire du solde budgétaire. La structure même du modèle ne permet pas d'envisager une hausse des taux d'intérêt ou des modifications de comportements financiers des agents. La prise en compte de ces différentes dimensions de l'intervention publique nécessite donc de développer de nouveaux modèles macro-économiques dont le « cœur » R&D-innovation serait enrichi. En outre, le recours pour l'évaluation à des modèles économiques existants dans lesquels l'objectif unique est la croissance économique risquerait fort de faire oublier les externalités positives ou négatives qui n'y sont pas intégrées, et donc de négliger l'évaluation sociétale et environnementale.

Le PIA par son ampleur et ses modalités de mise en œuvre constitue une innovation importante de l'intervention publique. La prise en compte de l'évaluation d'un tel programme dès son lancement doit être également soulignée. Sur cette base, le PIA doit constituer un véritable champ d'expériences pour l'évaluation des politiques publiques surtout que 0,05% des 35 milliards du programme sont destinés à son évaluation. Une telle impulsion doit permettre des avancées notables dans un domaine scientifique en pleine évolution où les équipes françaises possèdent de nombreux atouts. À ce niveau, il est important de souligner que le développement de nouveaux modèles macro-économiques nécessitera la mise en place de collaborations étroites entre les équipes travaillant dans ces domaines. À cet égard, il pourrait être fort utile que des rapprochements s'opèrent entre les

10. Le modèle NEMESIS a déjà été utilisé pour l'évaluation des politiques de recherche européennes : l'objectif de Barcelone de 3% d'intensité de R&D, les FP7 et FP8, les plans d'actions nationaux, les politiques de lutte « anti-crise », le redéploiement des fonds structurels et des appels d'offres vers les projets de recherche, etc. Les évaluations des programmes de recherche des « Framework Programmes » sont l'objet d'une communication par la commissaire Européenne de la recherche chaque fois qu'ils sont lancés au mois de Juillet. Les évaluations portent sur les trois composantes du développement durable : économique (compétitivité, croissance, emploi), sociale (inégalités en terme de revenu et de chômage entre les qualifications, les secteurs d'activité et les pays Européens), environnementale (consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre, occupation des sols). Elles sont disponibles pour chacun des pays de l'UE27 à un niveau sectoriel détaillé (au moins 30 secteurs d'activité).

économistes de l'INSEE qui travaillent sur le modèle Mésange et l'équipe ÉRASME qui a développé le modèle NEMESIS. De plus, il serait également souhaitable que sur un projet d'une telle envergure des coopérations internationales puissent s'instaurer.

Quelle gouvernance pour l'évaluation du PIA ?

Quelques principes et applications

Au vu de l'expérience tant en France que dans d'autres pays, il est proposé de retenir les quatre principes suivants relatifs à ce que pourrait être la gouvernance future de l'évaluation du PIA :

- indépendance: c'est le fondement même de la crédibilité des évaluations à venir. Aussi convient-il de dissocier le processus de mise en place et de suivi des actions de celui relatif à l'évaluation des différents niveaux (projets, action, interdépendances entre action, global): une structure indépendante des opérateurs est-elle alors envisageable ?
- un métier à part entière: les opérateurs du PIA n'ont pas nécessairement tous le savoir-faire requis et un minimum d'expérience: d'où la nécessité de faire appel à des équipes extérieures ;
- diffuser la culture de l'évaluation (ouvrir largement par appels d'offres l'évaluation à venir des projets, actions, etc.) et favoriser la diversité des points de vue ;
- nécessité d'une articulation avec le Politique. Sans appropriation, les évaluations ont peu de chances d'être prises en considération dans l'évolution des politiques publiques concernées.

Il est également très important de prendre en compte la temporalité de l'évaluation, avec trois horizons de temps :

– un annuel, qui ne doit pas nécessairement impliquer des décisions structurelles (horizon de temps trop court pour cela), mais permet d'avoir un état des lieux avec une fréquence compatible avec le besoin d'information requis tant par la représentation nationale et le gouvernement que les principaux acteurs, académiques, entreprises, collectivités territoriales, voire internationalement pour attirer des talents et des investissements. Et le cas échéant, de mettre en évidence soit des bonnes pratiques soit des dysfonctionnements ponctuels flagrants, pour diffuser les unes et mettre fin aux autres. Enfin, d'avoir au niveau des projets et des actions un retour régulier de leur évaluation, rendant ainsi possible l'amélioration progressive de leur conception puis leur mise en œuvre, en interaction avec les enseignements et informations tirés des évaluations ;

– un triennal, en phase avec d'autres programmes d'évaluation de politiques publiques, et permettant au besoin de réaffecter des moyens lorsque

des projets apparaissent peu voués au succès ou que d'autres sont apparus plus porteurs. (Exceptionnellement, un objectif à 4 ans a déjà été défini à ce stade). De telles évaluations devraient chaque fois intégrer les travaux de prospective existants, dans l'état de l'art le plus récent, et s'assurer que les moyens dévolus à ces travaux sont suffisants;

– un horizon de 9 ans, permettant d'avoir une vue d'ensemble avec un suffisant recul du PIA, à un moment où l'on sera en phase de préparation de la stratégie européenne post 2020, et où il sera nécessaire de voir avec quels principaux leviers la France entend y répondre.

Nos recommandations qui vont suivre dans ce domaine concernent les niveaux 3 et 4 de l'évaluation *ex post* du PIA. Ces niveaux 3 et 4 sont largement dépendants des processus d'évaluation mis en œuvre par les opérateurs qui ont la charge de l'évaluation des niveaux 1 et 2. Le CGI doit veiller à ce que les opérateurs mettent en place les processus nécessaires à l'évaluation des niveaux 1 et 2. Dans ce cadre, le CGI doit s'assurer que les évaluations réalisées par les opérateurs puissent constituer une base aux évaluations des niveaux 3 et 4. De plus le CGI doit veiller à la mise en place du processus d'évaluation des niveaux 3 et 4. Dans cette perspective, *ses fonctions dans ce domaine doivent être assurées quels que soient les scénarii présentés ci-après.*

Les scénarii possibles

Scénario 1 : un dispositif de continuité

- Les opérateurs du PIA ont la responsabilité de la réalisation de l'évaluation *ex post* de chaque action (équipes extérieures). Avec le CGI comme pilote (fixe les règles et les fait respecter).

- Le CGI s'assure par ailleurs de la réalisation de l'évaluation des interdépendances par actions et de l'évaluation globale (via des appels d'offres).

Avantage : le CGI et les opérateurs ont désormais l'expérience du dispositif PIA.

Inconvénient : quelle est leur crédibilité par rapport au principe d'indépendance?

Scénario 2 : un dispositif de rupture

Une structure de Pilotage est retenue. Ses missions consistent à assurer la responsabilité de deux fonctions :

- une fonction en amont relative à la définition des orientations de l'évaluation ;
- une fonction en aval d'exploitation des résultats des évaluations et de mobilisation auprès des politiques.

Ce lieu indépendant de pilotage peut être soit un organisme existant, soit un nouvel organisme. Reprenons ces deux hypothèses.

Un lieu indépendant de pilotage : partir de l'existant

Partant de l'existant, deux lieux possibles : le Parlement, avec l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) et l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES). Leurs limites communes : un champ qui ne couvre pas l'ensemble du PIA. Plusieurs hypothèses sont alors envisageables :

Hypothèse 1 : soit l'OPECST, soit l'AERES est le pilote. L'organisme retenu s'assure de la réalisation des évaluations. Sur le choix final de l'organisme retenu, les membres du groupe ne convergent pas. Pour certains, l'OPECST doit être retenu, car il bénéficie de la légitimité politique et d'une reconnaissance internationale, du fait même de son appartenance au Parlement. S'agissant d'une émanation du législateur, l'OPECST serait plus libre, par exemple, de juger si le cadre institutionnel approprié a été mis en place, ou d'attribuer le succès ou l'échec à l'action du CGI ou à un défaut de cohérence entre PIA et autres politiques environnementales. Il serait alors plus aisé de valoriser les évaluations réalisées. Pour d'autres membres, il serait préférable de retenir l'AERES qui a désormais une expérience solide de l'évaluation, option qui peut être complémentaire de travaux d'évaluations réalisées par les administrations dotées de compétences dans le domaine de l'évaluation des politiques publiques.

Hypothèse 2 : jouer la complémentarité : l'OPECST, pilote, s'appuyant sur l'AERES pour la mise en œuvre et la réalisation des évaluations, laquelle rend ensuite compte à l'OPECST.

Hypothèse 3 : expérience, crédibilité et interface avec le politique : un binôme AERES et comité des Sages. Ce comité permettrait de renforcer la crédibilité des évaluations réalisées par l'AERES, la large diffusion des résultats obtenus et l'appropriation par le politique de ces travaux. Il conviendrait que soit nommé à la tête du comité des sages, un représentant de la société civile dont les qualités sont largement reconnues.

Dans les trois cas, l'AERES étend son domaine d'action et bénéficie de moyens complémentaires. Avantage : l'expérience. Inconvénients : un métier en cours de stabilisation, et les préoccupations de compétitivité industrielle ne sont que marginalement dans son champ comme dans son expertise, non plus que des comparaisons internationales de politiques publiques.

Hypothèse 4 : jouer une complémentarité plus forte entre l'OPECST, une section ad hoc prospective et évaluation de la Conférence nationale de l'Industrie, le CGDD et l'AERES. On réunit alors outre une compétence politique, trois compétences l'une de création de valeur et d'emplois, l'autre de prise en compte d'externalités sociétales et de risques, la troisième d'évaluation de la recherche, conçue comme la voie de sortie « par le haut » de la tension inhérente aux deux premières préoccupations publiques. Le CGI pourrait être le lieu d'organisation et de synthèse de ces différentes composantes.

Dans les quatre cas, le CGI peut être un acteur en amont, compte tenu de l'expérience acquise dans la mise en œuvre du PIA.

Un lieu indépendant de pilotage : une nouvelle agence et un comité des Sages

Une nouvelle agence (ou au minimum une structure *ad hoc*) dédiée à l'évaluation du PIA est créée: il convient alors de mobiliser des moyens.

Notons que cette hypothèse est proposée par la Commission Juppé-Rocard dans son rapport « Investir pour l'avenir » (et avant la création du CGI): « Pour conduire sa mission d'évaluation, le comité de surveillance serait doté d'une part des fonds de l'emprunt national [...]. Il pourrait notamment s'appuyer à cette fin sur une future agence indépendante d'évaluation des investissements publics » (p. 46). Au-delà du rapport, les membres du Groupe ont évoqué également cette hypothèse.

Avantages: la spécialisation de l'agence et les coûts de fonctionnement sont limités dans le temps car sa durée de vie est corrélée à celle du PIA.

Inconvénients: des délais sont nécessaires pour être opérationnel. Il y a donc un risque d'ajouter une strate supplémentaire au système français.

Dans cette hypothèse de la création d'une agence indépendante, il serait utile d'y associer un comité des Sages (exerçant les missions de pilotage).

Au vu de ces différents scénarii, le groupe propose de retenir l'hypothèse d'un binôme AERES et Comité des Sages.

Les moyens à allouer par niveau d'évaluation

Chaque niveau de l'évaluation a une temporalité différente par rapport aux trois autres mais surtout, le 4^e niveau risque de débiter bien après la mise en place des trois précédents. Même si l'enveloppe globale est conséquente, il est important de pouvoir fixer d'ores et déjà les sommes à allouer à l'évaluation globale mais aussi à celle des interdépendances (3^e niveau) pour éviter que l'évaluation du PIA ne se focalisant que sur les deux premiers niveaux. Une répartition uniforme des sommes prévues pour l'évaluation n'aurait pas vraiment de sens tant le nombre de projets et le nombre d'actions sont conséquents. Par conséquent, il serait utile de pouvoir dédier aux troisième et quatrième niveaux au moins 4 millions des 17,5 millions prévus pour l'évaluation du PIA.

Bibliographie

- Aghion P. & Howitt P. (2005), “Growth with Quality-Improving Innovations: An Integrated Framework”, in *Handbook of Economic Growth*, Volume 1A, edited by P. Aghion and S. Durlauf, Amsterdam, North-Holland, 67-110.
- CEPII (janvier 2012), *Panorama de la spécialisation européenne*.
- CESE (octobre 2011), *La compétitivité : enjeu d'un nouveau modèle de développement*.
- CGPME, CFDT, CFTC, CFE-CGC, UPA, MEDEF (juin 2011), *Approche de la compétitivité française*.
- CNI (février 2012), *Ensemble, réindustrialiser la France pour la croissance et l'emploi*.
- Crépon B., Duguet E & Mairesse J. (1998), “Research and Development, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level”, *Economics of Innovation and New Technology*, 7, pp. 115-158.
- Gollier C. (2011), *Le calcul du risque dans les investissements publics*, Rapport et Document n° 36, Centre d'analyse stratégique, La Documentation française.
- Grosman G. & Helpman E. (1991) “Innovation and Growth in the Global Economy”, MIT Press, Cambridge.
- Hansen L (1982), “Large Sample Properties of Generalized Methods of Moments Estimators”, *Econometrica*, 50, pp. 1029-1054.
- Romer P. (1990), “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, 98, 71-102.
- Sutton J. (1991), *Sunk Costs and Market Structure*, MIT Press, Cambridge.

Annexe 1 : Évaluation des politiques publiques : de quoi parlons-nous ?

Définition

L'évaluation d'une politique publique a « pour objet de rechercher si les moyens [...] mis en œuvre permettent de produire les effets attendus de cette politique et d'atteindre les objectifs qui lui sont assignés » (décret du 2 janvier 1990).

Il convient donc de bien distinguer l'évaluation des autres métiers de l'audit et du contrôle.

Principaux critères d'évaluation des politiques publiques

Cohérence : les objectifs multiples sont-ils cohérents entre eux et les moyens mobilisés sont-ils adaptés à ces objectifs ? Sont-ils également cohérents avec d'autres politiques publiques que celle évaluée ?

Efficacité : les effets spécifiques sont-ils conformes aux objectifs ?

Efficience : les résultats de la politique, positifs ou négatifs, anticipés ou non, sont-ils à la mesure des sommes dépensées ?

Impact : les effets globaux de la politique sur la société ? Sont-ils bénéfiques ?

Pertinence : si les objectifs de la politique considérée sont adaptés à la nature des problèmes qu'elle est censée résoudre ou prendre en charge.

Annexe 2: Principes de qualité pour les évaluations ¹

Cinq principes sont proposés ci-dessous pour la conduite d'une évaluation et déclinés ensuite en quelques règles d'application opérationnelles. Vu la nature de l'exercice d'évaluation pour le PIA, il sera difficile d'appliquer pleinement ces principes et règles, mais du point de vue de la qualité finale de l'exercice d'évaluation, il serait utile de s'en inspirer dans la réflexion sur certaines décisions pratiques à prendre sur l'évaluation du PIA (exemple : positionnement des réalisateurs de l'évaluation ; définitions-standard pour l'évaluation PIA ; gouvernance du dispositif d'évaluation, etc.).

Proposition de principes guidant la démarche d'évaluation

- Principe d'impartialité et de transparence : la démarche d'évaluation doit être conduite avec une autonomie suffisante par rapport aux processus de gestion et de décision, les personnes qui en ont la responsabilité s'appliquant à éviter tout conflit d'intérêt éventuel. Le principe de transparence s'applique également au contenu de l'évaluation (méthodes, données...) et à toutes les étapes jusqu'à la diffusion des résultats.

- Principe de pluralisme : le recueil des divers points de vue pertinents sur l'action évaluée, émanant d'experts ou d'autres acteurs concernés, fait partie intégrante de la démarche d'évaluation. Le dossier d'évaluation produit est ouvert à la controverse, celle-ci devant être acceptée et intégrée au produit final de l'évaluation qui reflète une expertise plurielle.

- Principe de compétence : les personnes chargées de l'évaluation mettent en œuvre des compétences spécifiques. Leurs qualifications, leur expérience antérieure et leur reconnaissance par des pairs sont prises en compte pour leur conférer la qualité d'expert en évaluation.

- Principe d'exhaustivité : toute évaluation se doit de prendre en compte l'ensemble des données connues. Elle doit identifier l'information pertinente et mentionner les biais, lacunes et approximations résultant de l'utilisation des seules informations disponibles. Ce principe s'applique évidemment avec un souci permanent de proportionnalité dans l'utilisation des moyens d'évaluation au regard des enjeux considérés.

- Principe de traçabilité : les éléments constitutifs de l'évaluation sont bien identifiés afin de la rendre lisible *a posteriori* par un tiers, qui doit pouvoir reconstituer les choix opérés, et de faciliter le suivi des actions évaluées ainsi que leur évaluation ultérieure.

1. Contribution du CGDD.

Proposition de règles permettant d'appliquer ces principes

- 1) L'évaluation tire parti des enseignements des retours d'expérience, et en particulier des évaluations *a posteriori*.
- 2) L'évaluation contient la liste des données, sources ou valeurs de référence utilisées ainsi que la liste de celles connues mais non utilisées, en motivant leur non prise en compte.
- 3) L'évaluation signale l'éventuel emploi de données confidentielles et donc non publiables dans le document final, en motivant cette confidentialité.
- 4) L'évaluation contient une description des moyens employés, du temps imparti et du mode opératoire utilisé.
- 5) L'évaluation contient une description des méthodes utilisées et signale les hypothèses et interprétations alternatives non retenues à chaque étape du raisonnement, en motivant ces choix. Une attention particulière est portée à la description de la prise en compte du risque et de l'incertitude dans ces méthodes.
- 6) L'évaluation signale les incertitudes portant sur les données sources ou les résultats intermédiaires ou finals et évalue ces incertitudes, en s'appuyant notamment sur la quantité d'information disponible et sur les résultats des études connues.
- 7) L'évaluation indique les conditions dans lesquelles on s'est assuré de son indépendance vis-à-vis d'intérêts particuliers, économiques ou autres, et des acteurs du domaine concerné. Les personnes réalisant l'évaluation ou fournissant des informations ou analyses pour l'évaluation doivent faire état de tout conflit d'intérêt éventuel.
- 8) La démarche d'évaluation associe autant que possible les différentes parties concernées.
- 9) L'évaluation est mise à disposition de toutes les parties qui souhaitent la consulter. Les règles de diffusion sont établies au départ; quelles qu'en soient les modalités, le produit diffusé doit respecter l'intégrité des résultats.
- 10) L'évaluation est ouverte à la controverse durant une phase de débat faisant suite à la diffusion du dossier d'évaluation. Elle mentionne les convergences et divergences recensées auprès des pairs et parties prenantes durant la phase de controverse; par exemple sous forme d'un avis de consensus/dissensus.

Annexe 3 : L'implantation de l'entreprise Bioscan : impact du PIA sur l'attractivité des territoires ¹

Bioscan Inc., leader en système d'imagerie préclinique implante son centre de Recherche et Développement en Bourgogne, à Dijon.

La société Bioscan Inc. choisit Dijon pour implanter son centre de R&D européen qui contribuera au projet collaboratif « IMAPPI » afin de concevoir et développer un prototype IRM-TEP² innovant favorisant la détection très en amont des tumeurs.

La société américaine Bioscan, Inc. basée à Washington DC, leader en systèmes d'imagerie précliniques, annonce l'implantation à Dijon de sa filiale européenne, Bioscan Molecular Imaging France SAS (BMIF). Spécialisée dans l'instrumentation biomédicale, l'entreprise américaine réalise un chiffre d'affaires de 20 millions de dollars et compte 40 salariés dont 15 chercheurs.

Bioscan Inc. est partenaire industriel du projet IMAPPI (*Integrated Magnetic Resonance And Positron emission tomography in Preclinical Imaging*) pour lequel ses dirigeants ont décidé d'implanter sur Dijon, BMIF SAS, leur nouveau centre de recherche et développement mondial en imagerie moléculaire. C'est BMIF qui sera chargé de mettre au point un prototype d'appareil d'imagerie moléculaire très innovant combinant la technologie de la résonance magnétique (IRM)³ à celle de l'imagerie nucléaire (TEP)⁴. Les premiers essais sont attendus pour début 2014.

D'ici à 5 ans, BMIF recrutera plus de 20 postes en R&D et fonction support et représentera plus de 10 millions d'euros d'investissement par la maison mère. La filiale aura pour mission l'étude et la conception de systèmes d'imageries avancés à savoir de nouvelles instrumentations, des logiciels de traitement de données ainsi que les consommables associés.

1. Par Alexis Giloppe, membre du groupe de travail.

2. Le couplage IRM/TEP apporte de nouvelles fonctionnalités en termes d'imagerie. La tomographie par émission de positrons (TEP) évalue les aspects métaboliques de la maladie tandis que l'imagerie par résonance magnétique (IRM) fournit des détails anatomiques à haute définition. La fusion IRM et TEP peut être utilisée dans la prise en charge du traitement de patients atteints de certains types de tumeurs cérébrales et de patients atteints d'épilepsie incurable. Les images combinées fournissent des renseignements additionnels sur le volume du cerveau à traiter, ce qui permet d'obtenir une destruction plus complète de la lésion ciblée et de réduire potentiellement les effets indésirables associés au traitement (chirurgie ou radiothérapie).

3. IRM : Imagerie par résonance magnétique.

4. TEP : Tomographie par émission de positrons.

Un centre de R&D en Europe pour préfigurer la nouvelle génération de systèmes d'imagerie moléculaire

Vice-président R&D et Directeur Général de BMIF, le Dr. Hein Haas⁵, coordonnera la recherche au sein de la filiale BMIF et supervisera les travaux dédiés au projet IMAPPI. Son équipe R&D, d'une vingtaine de personnes, aura pour vocation de faire fructifier les résultats du projet afin de concevoir et d'étudier de nouvelles applications en instrumentations multimodales avec leurs consommables innovants ou molécules associées.

Dans un premier temps, BMIF sera hébergée au sein du Centre de Lutte contre le Cancer, le Centre Georges-François Leclerc à Dijon et collaborera étroitement avec les différents instituts et laboratoires rattachés principalement à l'Université de Bourgogne ainsi que des startup et biotechs implantées à proximité du campus universitaire. Puis, ses recherches continueront dans un bâtiment à construire sur l'Espace Régional de l'Innovation et de l'Entreprenariat (ERIE), un technopôle contigüe au Campus Universitaire de Dijon où se trouve déjà le cyclotron, une des plateformes du GIE Pharm'Image.

Depuis plusieurs années, Bioscan travaille en collaboration avec Philips sur le développement et la production de scanners de petite taille à destination des centres de recherche. Pourtant, suite à des contacts initiés par les acteurs bourguignons de la recherche et du développement économique (le GIE Pharm'Image et Bourgogne Développement), il a été décidé de travailler ensemble au montage d'un dossier de candidature à l'appel de projet Equipex du PIA, en s'appuyant sur l'excellence du Centre Georges-François Leclerc en matière de lutte contre le cancer.

Grâce à la labellisation du dossier Imappi, c'est cette collaboration internationale qui se concrétise. Ce dossier commun a permis de positionner la France et la Bourgogne face à la concurrence européenne. Madrid avait été pressenti par l'entreprise en raison de la présence d'une entreprise possédant les compétences requises et pouvant être rachetée. Les Pays-Bas avaient été fortement étudiés car Philips proposait un site avec un accompagnement financier et technologique important pour cette PME.

L'obtention de la labellisation dans le cadre d'Equipex a été un élément déclencheur dans la prise de décision de l'entreprise. D'abord parce qu'il donnait un cadre en matière de R&D pour ses activités et parce que le financement de ce projet collaboratif ouvrait pour cette PME des perspectives de développement plus intéressantes sur le long terme.

Cet exemple illustre aussi la capacité d'un territoire *a priori* « suiveur » à se distinguer de ses concurrents européens grâce à l'obtention de fonds issus du PIA.

5. Avant de rejoindre BMIF SAS, Dr. Haas était Directeur de Philips Research chez Royal Philips Electronics

Annexe 4: Le Programme d'investissement d'avenir: une nouvelle étape dans l'évolution de la notion de politique industrielle ¹

Toute tentative d'évaluation des liens entre le PIA et la politique industrielle se heurte à une difficulté initiale qui réside dans le fait que l'expression «politique industrielle» a toujours été polysémique et qu'elle a évolué au fil du temps, aussi bien dans ses justifications que dans son périmètre et ses moyens. Il convient dès lors d'essayer de clarifier tout d'abord ce que recouvre la notion de politique industrielle, pour tenter de préciser ensuite comment le PIA vient s'articuler avec les mesures de politique industrielle mises en la place antérieurement.

Politique industrielle: quelle définition ?

De manière générale, on peut «voir dans la politique industrielle un ensemble d'orientations coordonnées par les pouvoirs publics visant à agir sur les conditions de détermination des attitudes des agents (et/ou sur les attitudes elles-mêmes), de façon à atteindre des objectifs considérés comme importants»². Cette conception très large, et sans doute beaucoup trop large, permet néanmoins de soulever de manière très générale un certain nombre de questions à partir desquelles il devient possible de délimiter les différents périmètres concevables d'une politique industrielle, ainsi que ses frontières avec d'autres formes d'intervention économique (politique macro-économique, politique fiscale, politique commerciale, etc.).

- *Quel est l'objectif de la politique industrielle*: doit-elle prioritairement répondre aux seules préoccupations de l'industrie et des entreprises, ou doit-elle être au service d'objectifs plus généraux comme la sauvegarde de l'emploi, le développement de la croissance, l'aménagement du territoire, la protection de l'environnement, l'indépendance nationale, etc. ?

- *Quelle est la place des Pouvoirs publics dans la définition de la politique industrielle*: doivent-ils intervenir de manière directive par l'adoption d'une logique descendante (*top down*) ou au contraire adopter une logique ascendante (*bottom up*) en favorisant l'initiative privée et la négociation entre les acteurs concernés ?

- *Quel est le champ d'application de la politique industrielle*: doit-elle se circonscrire aux seules activités industrielles ou doit-elle agir dans d'autres compartiments de la vie économique ? Dans le premier cas, on a une *conception restrictive* de la politique industrielle; dans le second on a une *conception extensive* qui peut se justifier par l'idée que la compétitivité d'une

1. Une contribution de Joël Ravix, membre du groupe de travail.

2. Yves Morvan, *Fondements d'économie industrielle*, Paris, Economica, 1991, p. 425.

industrie dépend également de domaines qui ne relèvent pas directement de l'industrie comme l'enseignement et la recherche, l'aménagement du territoire ou encore la fiscalité.

- *À quel niveau situer les interventions des Pouvoirs Publics*: celles-ci doivent-elles agir sur les structures et les conditions générales de fonctionnement de l'industrie ou doivent-elles agir sur les comportements des agents eux-mêmes, pour orienter leurs stratégies dans un sens particulier?

- *Quelles sont les modalités d'intervention privilégiées*: la politique industrielle doit-elle se contenter de fixer des règles relativement générales ou, au contraire, élaborer des outils précis d'incitation, de soutien ou de contrainte?

- *Quelle est la temporalité d'intervention privilégiée*: les actions doivent-elles être ponctuelles ou récurrentes, permanentes ou transitoires?

Selon le type de réponse apportée à ces questions, il est possible de concevoir des formes différentes de politique industrielle et de mesurer leurs degrés de *cohérence*. Il faut en effet remarquer que les différentes réponses possibles sont généralement liées entre elles, en ce sens que le choix des objectifs implique une conception particulière du rôle économique de l'État, ce qui détermine un certain champ d'action, induit un niveau d'intervention adapté et conduit à privilégier certaines mesures. Le degré de cohérence d'une politique industrielle doit également être envisagé dans sa dimension temporelle, à travers les liens qu'elle peut entretenir avec d'autres politiques économiques ou sociales, mais aussi avec d'autres mesures mises en œuvre parallèlement ou antérieurement.

Politique industrielle: quelles justifications ?

De même, une réflexion générale sur la politique industrielle ne saurait faire l'impasse sur ce qui la fonde, c'est-à-dire sur les raisons qui viennent justifier son élaboration et qui conditionnent donc les choix opérés et les méthodes retenues. En effet, «si les rapports, analyses, concertations se sont multipliés pour affiner le diagnostic et discuter des meilleures réponses possibles, on mesure avec le recul que la définition des objectifs d'une politique industrielle, ainsi que sa justification n'ont pas fait l'objet de la même attention et des mêmes efforts»³. Or, dans ce domaine, les points de vue divergent en raison des présupposés théoriques qui leurs servent de soubassement.

Ainsi, l'argument le plus généralement avancé pour justifier une politique industrielle repose sur les *défaillances de marché* qui sont principalement liées à des imperfections en matière d'information, à l'existence d'externalités ou de biens publics et à la présence de rendements d'échelle croissants. Ces justifications conduisent le plus souvent à la mise en place de mesures essentiellement *correctrices* visant à rétablir un bon fonctionne-

3. Gilles Le Blanc, «Une politique industrielle: quelles justifications? Quels objectifs?», *Tribunes Parlementaires Européennes*, mars 2011, p. 9.

ment des marchés. Sur un plan plus analytique, cette approche découle d'une conception qui assimile marché et industrie. Un tel point de vue est en particulier clairement exprimé par Jean Tirole lorsqu'il affirme que : « Étudier l'organisation industrielle, c'est étudier le fonctionnement des marchés »⁴. Dans une telle perspective, la notion d'industrie devient synonyme de celle de secteur et des concepts comme ceux de « filière » ou de « relations interentreprises » n'ont plus de véritable signification⁵, ce qui peut avoir pour conséquence de réduire la politique industrielle à une simple *politique de concurrence*.⁶

À l'opposé de cette première conception, on trouve une autre approche qui défend au contraire la nécessité d'une politique industrielle *stricto sensu*, dont la fonction essentielle serait de « promouvoir des secteurs qui, pour des raisons d'indépendance nationale, d'autonomie technologique, de faillite de l'initiative privée, de déclin d'activités traditionnelles, d'équilibre territorial ou politique, méritent une intervention »⁷. Il s'agit alors d'une vision plus offensive de la politique industrielle dans la mesure où elle vise à renforcer la compétitivité des entreprises et des activités économiques nationales, en réponse à des stratégies privées-publiques offensives menées par d'autres États ou groupement d'États ou organisations régionales. Parfois associée à la politique des « champions nationaux », cette conception est dans ce cas généralement considérée comme dépassée, en particulier parce qu'elle se heurte aux contraintes imposées par la politique de concurrence de l'Union européenne, sauf dans quelques segments régionaux très spécifiques ou stratégiques.

Définies en ces termes, une politique industrielle *stricto sensu* et une politique de concurrence sont *a priori* opposées l'une à l'autre puisqu'elles développent des logiques différentes. Dans un cas en effet, l'État façonne la spécialisation du pays en sélectionnant les secteurs et les entreprises qui sont chargés de réaliser l'ambition industrielle nationale (logique *top down*). Dans l'autre cas, la philosophie de l'action repose sur les effets du libre jeu de l'initiative privée et des avantages comparatifs pour définir la nature de la spécialisation industrielle (logique *bottom up*).

De nouvelles perspectives

Toutefois, ce clivage traditionnel a été en partie dépassé, à partir de 2005, avec la mise en place de ce qui a été présenté comme une « nouvelle

4. Jean Tirole, *Théorie de l'organisation industrielle*, tome 1, Paris, Economica, 1993, p. 1.

5. Voir Joël Thomas Ravix, « Relations interentreprises et frontières des industries », *INSEE Méthodes*, n° 109, juin 2005.

6. Voir Massimo Motta, *Competition Policy: Theory and Practice*, Cambridge, Cambridge University Press, 2004 ; Dennis W. Carlton et Jeffrey M. Perloff, *Économie industrielle*, 2^e édition, De Boeck, 2008.

7. Elie Cohen et Jean-Hervé Lorenzi, « Des politiques industrielles aux politiques de compétitivité en Europe », in *Politiques industrielles pour l'Europe*, Rapport du CAE, n° 26, Paris, La Documentation française, 2000.

politique industrielle»⁸. L'originalité de cette politique est qu'elle s'appuie implicitement ou explicitement sur de nouvelles justifications de l'intervention publique, directement inspirées de développements récents de l'analyse économique⁹. Ces nouvelles justifications peuvent être regroupées autour de trois thèmes principaux :

- *La théorie de la croissance endogène* qui montre que la croissance peut être appréhendée comme un phénomène auto-entretenu généré par des économies d'échelle et des externalités positives. Cette approche justifie alors l'intervention des Pouvoirs publics en particulier dans le domaine de la recherche, pour encourager l'innovation, mais aussi dans le système éducatif pour améliorer la productivité du capital humain, en raison des externalités positives que ces investissements sont susceptibles de produire¹⁰.

- *L'approche par les clusters et la nouvelle économie géographique* qui traitent de manières différentes des dynamiques d'agglomération pour mettre l'accent sur l'existence de mécanismes d'auto-renforcement engendrés par une proximité spatiale des entreprises et par leurs interrelations¹¹. Là encore, les pouvoirs publics peuvent intervenir pour favoriser l'émergence de tels regroupements en développant des politiques régionales spécifiques¹².

- *La notion de Système National d'Innovation (SNI)*, qui désigne l'ensemble des institutions et des organisations intervenant directement ou indirectement dans les processus d'innovation et de diffusion des nouvelles connaissances¹³. Dans cette perspective, les performances économiques d'un pays dépendent de sa capacité à développer des trajectoires technologiques par des effets d'apprentissage et à favoriser l'émergence de nouveaux paradigmes technologiques¹⁴. Partie prenante de cette logique, les Pouvoirs publics ont donc la possibilité d'agir, par des incitations adaptées, sur les routines et les aptitudes au changement qui conditionnent le SNI pour l'orienter vers une dynamique particulière¹⁵.

8. Jean-Louis Beffa *Pour une nouvelle politique industrielle*, Paris, La Documentation française, 2005.

9. Voir Jean-Louis Levet, *L'économie industrielle en évolution, les faits face aux théories*, Paris, Economica, 2004 et *Les aides publiques aux entreprises : une gouvernance, une stratégie*, sous la direction de Jean-Louis Levet, Paris, La Documentation française, 2003.

10. Voir Dominique Guellec et Pierre Ralle, *Les Nouvelles Théories de la croissance*, Paris, La Découverte, 1995.

11. Voir Michael Porter, «Location, competition and economic development: local clusters in a global economy», *Economic Development Quarterly*, 14 (1), 2000; Matthieu Crozet et Miren Lafourcade, *La nouvelle économie géographique*, Paris, La Découverte, 2009.

12. Par exemple, la politique des *systèmes productifs localisés* mise en place par la DATAR à partir de 1998.

13. Voir Bruno Amable, Rémy Barré et Robert Boyer, *Les systèmes nationaux d'innovation à l'ère de la globalisation*, Paris, Economica, 1997.

14. Pour la définition de ces concepts, voir Giovanni Dosi, «Technological paradigms and technological trajectories», *Research Policy*, vol. 11, 1982, pp. 147-162.

15. Voir Edward Lorenz and Bengt-Åke Lundvall (eds.), *How Europe's Economies Learn: Coordinating competing models*, Oxford, Oxford University Press, 2006.

Issue de ces différentes justifications, cette « nouvelle politique industrielle » s'appuie sur trois piliers : tout d'abord, la constitution d'un environnement institutionnel favorable à l'innovation (Oséo, ANR, INPI, cadre fiscal et environnemental, marchés publics, etc.) ; ensuite, la mise en œuvre des *Programmes Mobilisateurs de l'innovation Industrielle* et, enfin, la création des *pôles de compétitivité*. À ces trois piliers s'est ajouté un quatrième, plus récent, visant à soutenir les PME et les entreprises innovantes (plan « Croissance des PME », programme « Jeunes entreprises innovantes », etc.).

L'originalité de ce dispositif est double. D'une part, s'il abandonne effectivement la logique *top-down*, il conserve néanmoins le principe vertical d'une intervention sélective en faveur de certains secteurs et de certaines catégories d'entreprises. D'autre part, il met en place des actions horizontales qui visent à améliorer l'environnement des entreprises en soutenant la recherche et l'innovation, mais aussi en incitant à la création de clusters. Il obéit donc à deux logiques, à la fois distinctes et complémentaires : « La première est une logique classique d'agglomération fondée sur l'exploitation d'externalités et un principe de sélection. La seconde est une logique de développement impliquant d'agir sur les ressorts de l'innovation, c'est-à-dire sur l'articulation entre technologies et marchés »¹⁶. Cependant le principe de sélection, caractéristique des pôles de compétitivité, vient en quelque sorte à rebours de la politique d'aménagement du territoire mise en place antérieurement (en particulier celle des SPL) puisqu'il conduit en principe à abandonner l'objectif traditionnel d'*équité* au profit d'un objectif d'*efficacité*¹⁷, même si dans la réalité plus de pôles que prévu initialement ont été labellisés pour répondre à un souci d'équilibre des territoires.

Relations entre le PIA et la politique des pôles de compétitivité

Ces quelques rappels permettent alors de préciser les liens entre le PIA et la politique des pôles de compétitivité. S'il semble difficile d'affirmer que le PIA se substitue à cette politique, en revanche il ne fait aucun doute que, d'une part, il la renforce en confirmant et en accentuant le choix en faveur d'une logique ascendante (*bottom up*) et que, d'autre part, il la complète dans deux directions :

- Celle d'une *politique de recherche et d'innovation* par l'affirmation de la nécessité d'un effort soutenu (plus de 50% des financements) en faveur de l'enseignement supérieur et de la recherche ;
- Celle d'une véritable *politique sectorielle* par un soutien plus marqué à l'industrie et aux PME, ainsi que par un affichage plus explicite

16. Jean-Luc Gaffard, « Vers une nouvelle politique industrielle », *Lettre de l'OFCE*, n° 269, décembre 2005, p. 1.

17. Voir Conseil Économique et Social, *Les pôles de compétitivité : faire converger performance et dynamique territoriale*, Paris, juin 2008 ; G. Duranton, Ph. Martin, Th. Mayer, F. Mayneris, *Les pôles de compétitivité, que peut-on en attendre?*, Paris, Éditions Rue d'Ulm, Presses de l'ENS, 2008.

de certaines priorités sectorielles (biotechnologies, développement durable, transports, numérique, etc.).

Mais dans le même temps, le PIA se démarque nettement de la politique des pôles de compétitivité dans deux domaines principaux :

- La mise en place d'une *nouvelle gouvernance* caractérisée par : une démarche d'« accountability » fondée sur une double contractualisation entre le CGI et les opérateurs (ANR, ADEM, CDC, etc.) et entre les opérateurs et les porteurs de projets ; un suivi des projets sélectionnés ; un Conseil de surveillance, une procédure d'évaluation. Ce souhait d'une « gouvernance exemplaire »¹⁸ s'accompagne d'une modification importante de l'environnement institutionnel avec la création du *Commissariat Général à l'Investissement*, chargé, au-delà de la mise en œuvre du PIA, de veiller à la cohérence des politiques d'investissement de l'État ;

- L'absence explicite et volontaire d'une logique d'aménagement du territoire¹⁹, qui constituait l'un des volets traditionnels de la politique industrielle, mais aussi d'une logique de cluster propre aux pôles de compétitivité. En effet, si aucun rôle particulier n'est attribué aux pôles de compétitivité, ces derniers acquièrent cependant une nouvelle place dans le dispositif puisqu'ils sont fortement incités à participer activement aux différentes priorités du PIA (plateformes mutualisées d'innovation, IRT, mesures sectorielles, etc.)²⁰. Ils sont donc destinés à devenir, par ce biais, les acteurs privilégiés des projets structurants pour les dynamiques territoriales.

Au total, il apparaît que, dans sa conception comme dans sa mise en œuvre, le PIA participe à l'émergence d'une véritable politique de développement industriel²¹. En articulant une politique de recherche et d'innovation avec une politique sectorielle en faveur des PME et des filières, tout en intégrant leurs incidences territoriales respectives, le PIA contribue également à faire évoluer l'idée même de politique industrielle en France, non seulement dans ses fondements, mais aussi et surtout dans son mode de gouvernance.

18. Voir Alain Juppé et Michel Rocard, *Investir pour l'avenir. Priorités stratégiques d'investissement et emprunt national*, novembre 2009, p. 15.

19. Voir Comité de surveillance des investissements d'avenir, *Rapport annuel 2010-2011*, p. 44-45.

20. Voir « L'emprunt national ; une opportunité pour les pôles de compétitivité », *La Lettre des pôles de compétitivité*, janvier-février 2010.

21. Voir le rapport annuel 2011 de la Conférence nationale de l'Industrie, *Ensemble, réindustrialiser la France pour la croissance et l'emploi*, février 2012.

Annexe 5: Enjeux de gouvernance liés à l'évaluation des politiques publiques ¹

Selon le périmètre retenu, les méthodes, les acteurs et les objectifs de l'évaluation sont différents et le diagnostic sur la situation actuelle n'est pas le même. Dès lors, l'évaluation des politiques publiques recouvre des enjeux de nature différente, qu'il est possible de caractériser comme suit :

– l'évaluation *ex ante* à portée micro (projets d'investissement...) doit alimenter la décision publique ; elle est donc de la responsabilité de l'administration ; son cadre méthodologique est solide et partagé (rapports Boiteux, Lebègue, Gollier – circulaires Robien) ⇔ (l'enjeu réside dans son insertion institutionnelle dans le processus de décision (avec la question du rôle du commissaire général à l'investissement ou d'une agence indépendante d'évaluation placée auprès du Premier ministre) ;

– l'évaluation *ex ante* à portée macro (impact des politiques publiques) doit également alimenter la décision publique ; elle est d'ores et déjà en partie réalisée par l'administration sur les questions fiscales, économiques et budgétaires mais est insuffisante pour les autres politiques (santé, éducation, politiques sociales, sécurité...) ; la logique expérimentation/évaluation (avec définition d'un protocole scientifique en amont et analyse par des équipes expertes extérieures économistes/économètres sur une période de un à deux ans) avant généralisation demeure rare (exemple du RSA) ⇔ (l'enjeu réside dans le recours plus systématique à la logique expérimentation/évaluation (et dans la conciliation entre le temps long de l'évaluation et le temps court de la décision publique) ;

– l'évaluation *ex post* à portée micro (projets d'investissement, performance des organismes publics) vise à la fois à améliorer la performance de la gestion publique et à informer les citoyens et le Parlement ; elle ne s'inscrit pas dans la décision publique de court terme ; elle doit reposer en partie sur une capacité d'évaluation indépendante pour éviter le conflit d'intérêts entre l'État-décideur et l'État-évaluateur ; elle est d'ores et déjà réalisée par les inspections interministérielles et ministérielles et par la Cour des comptes mais pourrait être systématisée dans les administrations par le développement du contrôle interne/audit interne (l'enjeu réside dans la structuration de l'audit interne de l'État (voir le rapport de l'IGF de 2010 sur le sujet) et dans le rôle de la Cour des comptes et du Parlement) ;

– l'évaluation *ex post* à portée macro (impact des politiques publiques) s'inscrit dans un temps plus long, qui permet d'alimenter la réflexion sur les politiques publiques, leur disposition à répondre aux besoins de la société et leur évolution ; au-delà des outils simples mis en place par la LOLF (objectifs/indicateurs de performance des PAP), elle devrait reposer sur des études économiques/économétriques (à partir des données de comptabilité nationale et des résultats des enquêtes statistiques) et s'appuyer sur une capacité d'évaluation indépendante et une expertise extérieure ⇔ (l'enjeu réside dans la création

1. Source : une contribution DG Trésor, dans le cadre du groupe de travail.

d'une capacité d'évaluation indépendante (Cour des comptes? Parlement? Insee^{2?)}) et dans la mobilisation d'expertises extérieures (avec la question de l'accès aux données publiques).

Tableau d'analyse des enjeux de l'évaluation des politiques publiques

Dimension temporelle	Portée	Sujet d'évaluation	Objectifs	Méthode/Outils	Acteurs	Enjeux/Propositions
<i>Ex ante</i>	Micro	Rentabilité d'un projet d'investissement (infrastructure, SI,...)	Décision publique : engagement ou non de l'investissement (go-no-go) – court/moyen terme	Analyse coûts/bénéfices (calcul socio-économique)	Méthodologie : Commissariat général au Plan (rapports Boiteux, Lebègue) désormais CAS (rapport Gollier), MEEDDM (circulaires Robien) Réalisation de l'évaluation : porteurs de projet (RFF,...), administrations techniques (MEEDDM), services économiques (DGTrésor), inspections générales Destinataire : Gouvernement, citoyens (débat public)	insertion institutionnelle de l'évaluation dans le processus de décision (création d'une agence indépendante d'évaluation placée auprès du Premier ministre? rôle du commissaire général à l'investissement?)
	Macro	Impact d'une politique (en termes d'emplois, de croissance, de redistribution, de finances publiques...)	Décision publique : mise en œuvre ou non de la politique étudiée (ex. rapport sur la TVA sociale), calibrage du dispositif (ex. bonus/malus automobile) – court terme	Modèle macro-économique (ex. Mésange) Modèle budgétaire Expérimentation/évaluation (ex. RSA)	Méthodologie : DGTrésor, DB, ministères techniques + économistes, économètres Réalisation de l'évaluation : services financiers (DGTrésor, DB), IGF + économistes, économètres Destinataire : Gouvernement	recours plus systématique à la logique expérimentation/évaluation (définition d'un protocole scientifique en amont et analyse économique sur une période de un à deux ans avant généralisation)
<i>Ex post</i>	Micro	Rentabilité projets d'investissement (infrastructure, SI,...)	Retour d'expérience (ex. bilans LOTT) – moyen/long terme	Analyse coûts/bénéfices (calcul socio-économique)	Méthodologie, réalisation : idem évaluation ex ante micro Destinataires : Gouvernement, citoyens	idem évaluation ex ante micro
		Performance d'un organisme (ministère, service, opérateur) ou d'un dispositif	Amélioration de la performance (ex. RGPP, rapports annuels de la Cour des comptes) – court/moyen terme	Audit de performance Indicateurs de contrôle de gestion	Méthodologie : Cour des comptes, inspections générales (ex. IGF : guide d'audit RGPP des opérateurs, guide d'évaluation des dépenses fiscales) + tous services administratifs (contrôle interne et audit interne) Réalisation de l'évaluation : Cour des comptes, inspections générales + tous services administratifs (contrôle interne et audit interne) Destinataires : Parlement, Gouvernement, citoyens	structuration de l'audit interne de l'État association de la Cour des comptes et du Parlement
	Macro	Impact d'une politique (en termes d'emplois, de croissance, de redistribution, de finances publiques...)	Ajustement/réorientation d'une politique – long terme	Outil simple : suivi d'indicateurs (PAP) Outil élaboré : études économétriques (données de compta. nat., résultats d'enquêtes statist.)	Méthodologie : Cour des comptes, CAS, CIAP + économistes, économètres Réalisation de l'évaluation : Cour des comptes, CAS, CIAP + économistes, économètres + inspections générales Destinataires : Parlement, Gouvernement, citoyens	création d'une capacité d'évaluation indépendante – mobilisation d'expertises extérieures association de la Cour des comptes et du Parlement

Source : contribution de la DG Trésor, dans le cadre du groupe de travail.

2. Dans le cas de l'Insee, l'indépendance de la fonction d'évaluation des politiques publiques pourrait s'inspirer de l'indépendance qui prévaut en matière de production statistique.

Annexe 6: Inventaire européen des mesures en matière de RDI: fréquence des objectifs

	France (PIA)	France (hors PIA)	France	Allemagne	Royaume-Uni	Finlande	Suède
Gouvernance et politiques horizontales de recherche et d'innovation							
Appui à l'élaboration des politiques	0,0	2,3	1,3	6,3	4,2	0,0	0,0
Stratégies de recherche et d'innovation	29,0	15,9	21,3	52,1	12,5	3,4	18,6
Programmes / mesures horizontales	25,8	15,9	20,0	25,0	12,5	6,8	23,3
Recherche et technologie							
Organismes de recherche	54,8	9,1	28,0	35,4	22,9	28,8	41,9
Relations science-industrie	48,4	25,0	34,7	75,0	35,4	52,5	55,8
Aides publiques de soutien à la R&D privée	41,9	11,4	24,0	20,8	14,6	44,1	4,7
Ressources humaines (éducation et compétences)							
Education en sciences et technologies	6,5	9,1	8,0	6,3	16,7	5,1	4,7
Personnel de recherche	0,0	15,9	9,3	16,7	6,3	6,8	9,3
Développement des compétences et recrutement	6,5	0,0	2,7	0,0	16,7	1,7	9,3
Entreprises							
Soutien aux programmes d'innovation sectoriels	38,7	18,2	26,7	6,3	4,2	8,5	11,6
Soutien à l'innovation entrepreneuriale	6,5	15,9	12,0	6,3	27,1	10,2	7,0
Soutien aux start-ups et à l'accès aux financements	3,2	29,5	18,7	8,3	29,2	10,2	11,6
Marchés et culture de l'innovation							
Mesures en faveur de la culture de l'innovation	0,0	2,3	1,3	6,3	10,4	5,1	0,0
Soutien à la création de nouveaux marchés	0,0	4,5	2,7	0,0	12,5	0,0	0,0
Protection de la propriété intellectuelle et standards	6,5	9,1	8,0	4,2	6,3	1,7	2,3

Sources : ERAWATCH (European inventory of research and innovation policy support measures - Données extraites en septembre 2011) ; Commissariat général à l'investissement (Conventions relatives aux actions) ; Analyse CAS.

Notes de lecture : 29% des mesures répertoriées dans le programme d'investissements d'avenir en France concernent la mise en oeuvre de politiques stratégiques de recherche et d'innovation. Plusieurs objectifs peuvent être affectés à chaque mesure de RDI, le total par pays n'est pas égal à 100.

Source : tableau extrait de l'intervention d'Estelle Dhont (CAS) au sein du groupe de travail, séance du 29 septembre 2011. (Document de travail: « Politiques de recherche, d'innovation et industrielle. Quelques éléments de comparaison européenne »).

Annexe 7 : Composition du groupe de travail « Évaluation ex post du PIA »

Nom	Prénom	Titre	Structure
Levet	Jean-Louis	Président du Groupe Conseiller auprès du Commissaire Général à l'Investissement	CGI
Bovar	Odile	Chef de l'Observatoire des Territoires	DATAR
Clément	Martine	Président	Caisse mutuelle de garantie de la mécanique (CMGM)
Giloppe	Alexis	Directeur Général	Agence régionale de développement de Bourgogne
Guellec	Dominique	Country Studies and Outlook Division Directorate for Science, Technology and Industry	OCDE
Laredo	Philippe	Chercheur Professeur en sciences de gestion	École nationale des ponts-et-chaussées
Le Blanc	Gilles	Professeur de sciences économiques	Mines Paris Tech
Lehmann	Jean-Claude	Ancien Directeur de la Recherche	Groupe Saint-Gobain
Mairesse	Jacques	Professeur d'Économétrie appliquée de la R&D, de l'innovation et de la productivité	Université de Maastricht – CREST INSEE
Masquin	Benoît	Adjoint au Chef du Bureau « Politique Industrielle, Recherche et Innovation »	Direction générale du Trésor
Mathieu	Claude	Professeur de sciences économiques Directeur de l'ERUDITE	Pôle de Recherche et d'Enseignement supé- rieur (PRES) Université Paris Est
Postel-Vinay	Grégoire	Chef de la Mission Stratégie	Direction générale de la compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGIS) Ministère de l'Économie
Queyras	Joachim	Responsable du pôle « Innovation et clusters »	Datar
Ravix	Joël	Professeur de sciences économiques	Université de Nice Sophia-Antipolis
Saint-Giron	Bernard	Président	Pôle de Recherche et d'Enseignement supé- rieur (PRES) Université Paris Est
Thibault	Françoise	Chef du département de la coordination et des politiques transversales	DGRI – MESR
Tutenuit	Claire	Déléguée Générale	Entreprises pour l'environnement

