

Évaluation du premier volet du programme d'investissements d'avenir
(PIA, 2009–2019)

Le programme d'investissements d'avenir, un outil à préserver, une ambition à refonder

COMITÉ DE SURVEILLANCE DES INVESTISSEMENTS D'AVENIR

Sous la présidence de **Mme Patricia BARBIZET**

Avec l'assistance de **MM. Alexandre SINÉ** et **Christophe HEMOUS**, Inspecteurs des finances

– **Novembre 2019** –

SOMMAIRE

Introduction..... page 2

Synthèse générale..... page 5

Partie 1

Doctrine et gouvernance des investissements d'avenir..... page 25

Partie 2

Allocations et impacts macroéconomiques des investissements d'avenir..... page 71

Partie 3

Répartition territoriale des investissements d'avenir..... page 127

Partie 4

Evaluation de la performance des actions et du programme des investissements d'avenir page 155

Récapitulatif des recommandations

Pour un PIA plus transformant, plus agile et mieux intégré..... page 205

Annexes page 241



INTRODUCTION

« Les investissements que nous proposons doivent être au seul service des générations futures. » (*rapport Juppé-Rocard, 2009, p.4*)

Le Premier ministre Edouard Philippe a mandaté le Comité de surveillance des investissements d'avenir pour **conduire l'évaluation du premier volet du PIA lancé en 2009** en intégrant à ce travail une réflexion sur le financement de la politique de soutien à la recherche et à l'innovation au-delà de 2020.

Les attentes portaient notamment sur **le chiffrage et l'appréciation des impacts du programme** dans son ensemble aussi bien en termes économiques que sociétaux et environnementaux. Il était également demandé de se fonder sur des comparaisons internationales en matière de stratégies publiques d'aides à la croissance et à l'innovation chez nos principaux partenaires. Enfin, il convenait de porter une appréciation sur les apports du PIA en termes de fonctionnement et de pratiques novatrices (procédures compétitives et exigeantes, contractualisation avec des opérateurs, instruments financiers...).

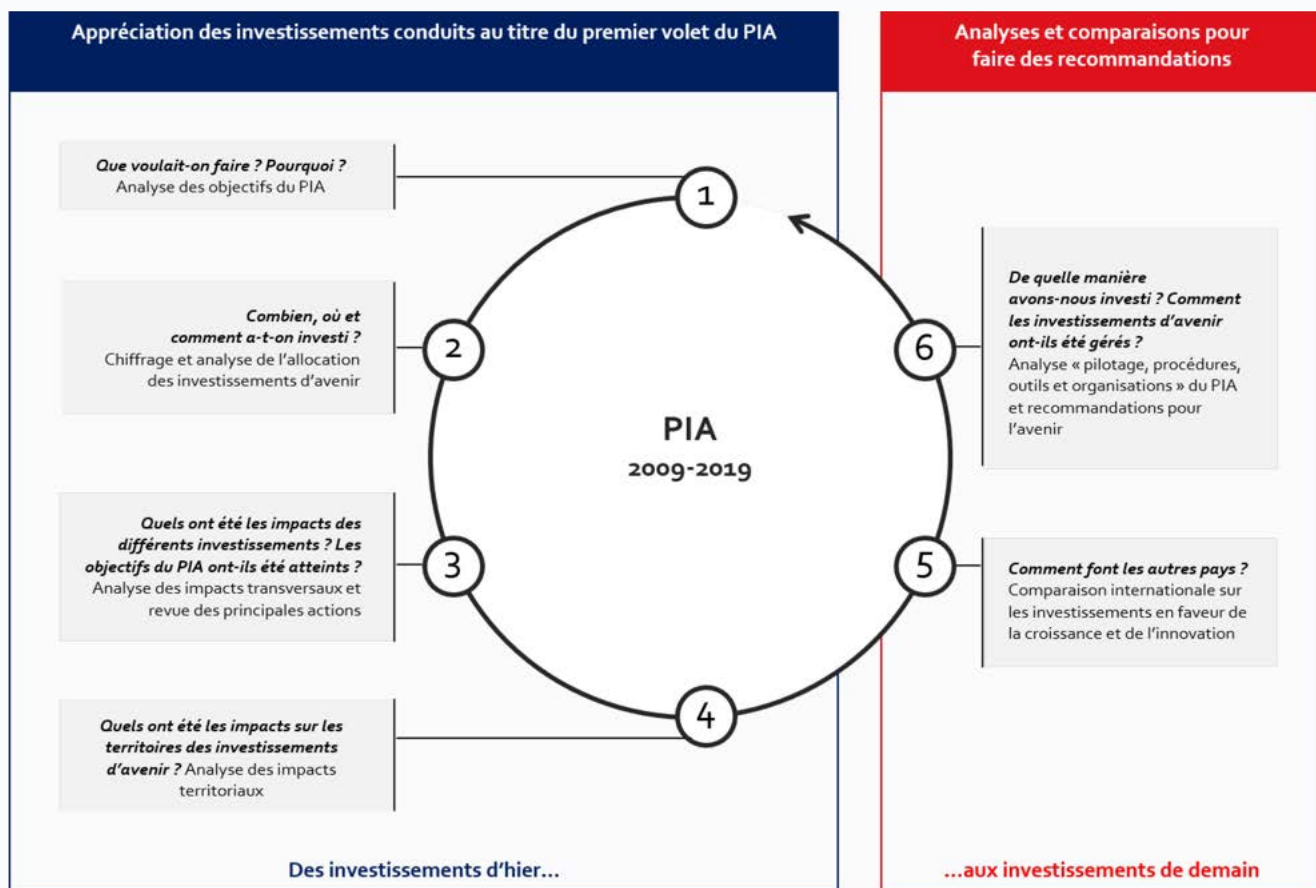
Dès le lancement de ce programme d'exception, il était prévu de **rendre compte de l'utilisation de ces investissements massifs et d'évaluer leurs impacts**. Ces travaux s'inscrivent ainsi dans le cadre des obligations définies par la loi de finances rectificative du 9 mars 2010 (art. 8) et des conventions organisant les actions du PIA.

Les travaux opérationnels du Comité de surveillance ont débuté en février 2019 et un plan d'évaluation du premier volet du PIA a été établi. Pour mener à bien et en temps utile ces travaux, qui couvrent plus de 40 milliards d'euros dont 28,4 milliards d'euros décaissables (hors dotations non consommables), nous avons choisi de mener un exercice agile, systématique et rigoureux.

Six grands chantiers ont ainsi été initiés :

- l'analyse des objectifs du programme des investissements d'avenir ;
- l'analyse des allocations et des impacts macroéconomiques des investissements d'avenir ;
- l'analyse des impacts transversaux et la revue des principales actions du PIA ;
- l'analyse des impacts territoriaux du PIA ;
- une comparaison internationale sur les investissements et les stratégies en faveur de la croissance et de l'innovation ;
- l'analyse du pilotage, des procédures, des outils et de l'organisation du PIA.

Encadré 1 : Les chantiers d'évaluation des investissements d'avenir conduits par le Comité de surveillance se sont déroulés sur 8 mois



Les méthodes et travaux engagés pour produire les études d'impact et les comparaisons internationales demandées sont présentés en annexe. Ces travaux ont été conduits sous l'autorité de Mme Patricia Barbizet, présidente du Comité de surveillance des investissements d'avenir, animés et coordonnés par Alexandre Siné, inspecteur des finances et rapporteur, appuyé par Christophe Hémous, inspecteur des finances (qui a notamment travaillé sur les parties 2 et 3). Sous la direction du rapporteur et en étroite collaboration avec la direction de l'évaluation, un consortium formé des Cabinets *Roland Berger*, *Siris academics* et *Planète publique* a été mobilisé pour produire les travaux d'évaluation (notamment les fiches d'appréciation des actions et les synthèses qui ont nourri la partie 4 et des éléments d'organisation dans la partie 1). Enfin, sous la direction de M. Dominique Guellec, les comparaisons internationales ont été produites par l'OCDE.

Pour l'ampleur de ce travail collectif, il convient en particulier de remercier vivement les différents contributeurs à cette évaluation et notamment le concours du SGPI, de son secrétariat général, de sa direction de l'évaluation, de sa direction financière et de ses directeurs de programme. Les remerciements vont aussi aux opérateurs qui ont été largement mobilisés dans le cadre de l'évaluation et à l'ensemble des personnes rencontrées par la mission (cf. liste en annexe).

S'agissant du calendrier, il était demandé au Comité de surveillance de présenter de premières orientations au Premier ministre au printemps, des analyses d'impact à l'automne 2019 et de finaliser un rapport pour la fin de l'année.

Ce rapport comprend quatre parties :

- **une analyse de la doctrine d'investissement et de la gouvernance du programme.** Cette partie présente (i) les objectifs et les priorités du premier volet du PIA, (ii) le cadre budgétaire et financier et les procédures d'allocation des investissements, (iii) la gouvernance des investissements d'avenir et fait des recommandations sur ces différents items pour améliorer le pilotage, le suivi et l'évaluation de ce programme « hors normes ».
- **une analyse des allocations et des impacts macroéconomiques des investissements d'avenir.** Cette partie (i) analyse le cycle d'investissement du premier volet du PIA, retrace les investissements réalisés par grandes priorités et analyse le cadre budgétaire et l'utilisation des instruments financiers. Ensuite, elle (ii) estime l'impact macroéconomique du PIA à court, moyen et long termes d'un point de vue financier et patrimonial. Enfin, elle (iii) resitue le PIA dans l'ensemble des outils de soutien à l'innovation et (iv) fait des recommandations pour une nouvelle génération d'investissement stratégiques de l'Etat pour 2020 et après.
- **une analyse de la répartition territoriale des investissements d'avenir.** Cette partie (i) analyse la dimension territoriale dans les objectifs du PIA et de ses actions, (ii) présente la répartition régionale des investissements, au global, dans les actions de l'Enseignement supérieur et de la recherche et dans les actions en faveur des entreprises et du numérique et (iii) fait des recommandations pour mieux conjuguer excellence et aménagement du territoire.
- **une évaluation de la performance et des impacts du premier volet du PIA.** Cette partie (i) détaille la démarche d'évaluation et sa méthodologie, (ii) présente les résultats de l'évaluation du PIA par grandes thématiques (Développement durable ; Enseignement supérieur, recherche et santé ; Entreprise et numérique), (iii) retrace les résultats d'ensemble du PIA par axe (cadrage, pilotage, gestion, impacts globaux) et présente l'estimation quantitative et qualitative des impacts macro du PIA. Ces éléments d'évaluation sont accompagnés de recommandations de nature à dynamiser le portefeuille des actions du PIA et à en améliorer l'impact socio-économique et environnemental.

Dans cette démarche, avec l'ensemble du Comité de surveillance, nous avons gardé en tête la vision portée par Alain Juppé et Michel Rocard pour qui ces investissements, ceux que nous avons réalisés ou ceux que nous réaliserons, « doivent être au seul service des générations futures ». Notre action a ainsi été guidée par la volonté de construire un modèle de croissance prospère et durable pour le pays et pour nos enfants.

SYNTHESE GENERALE

Partie 1 : Doctrine et gouvernance des investissements d'avenir

Le programme des investissements d'avenir est un programme exceptionnel du fait de ses montants (35 Mds € dans le collectif 2010...), du caractère novateur de ses outils (dotations non consommables, participations en fonds propres...), de ses procédures (appels à projets avec des jurys internationaux, fonds de fonds pour financer les *start-ups*...) et de ses objectifs très ambitieux (changer le modèle de croissance et accroître le potentiel de croissance associé).

Le PIA est **une démarche qui se situe en dehors du droit commun** (gestion extrabudgétaire et gouvernance en dehors des administrations et des politiques publiques conventionnelles...).

Alors qu'en 2020, le premier volet du PIA aura dix ans, l'enjeu est de **savoir si l'exceptionnel peut devenir un régime permanent** et si n'est pas venu le temps de savoir **comment définir un programme d'investissements stratégiques pour la croissance, l'innovation et le développement durable** qui ne soit plus seulement une réponse à une crise économique majeure comme en 2009, mais une politique publique pérenne dont les objectifs de long terme demeurent.

Au-delà de ces finalités, la doctrine d'investissement du PIA mêle de manière indissociable des objectifs de politique publique, des priorités d'investissement, des procédures d'allocation, des instruments financiers et une gouvernance *ad hoc*. C'est l'ensemble de ces éléments qu'il convient d'analyser et d'actualiser avant d'engager, le cas échéant, une nouvelle génération d'investissements stratégiques de l'Etat.

1.1. Des objectifs d'investissements à actualiser

Le Comité de surveillance considère qu'il est opportun que l'Etat préserve des moyens importants pour investir à long terme dans les priorités stratégiques du pays avec une logique « transformante ». Dans un contexte toujours plus contraint pour les finances publiques, il est important de **poursuivre une démarche d'investissement qui cherche à constituer les actifs stratégiques de la France de demain et à accélérer la transition vers un nouveau modèle de développement, plus durable et fondé sur l'économie de la connaissance et l'innovation**.

Si les grands objectifs définis dans le rapport Juppé-Rocard de 2009 gardent leur actualité, il apparaît que cette référence n'est plus suffisante pour définir une doctrine d'investissement pour les années 2020 et au-delà.

Le Comité de surveillance suggère ainsi de **refonder la doctrine d'investissement d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques de l'Etat** dans la loi de finances ouvrant de nouveaux moyens. Elle ne devrait pas être confondue avec la stratégie d'investissements. Cette doctrine d'investissement pourrait être définie par **4 critères** : réaliser des investissements à **caractère stratégique** pour l'Etat ; financer des **actions et projets transformants et/ou innovants** qui font la différence ; avoir un **horizon d'investissement de long terme** ; viser la **constitution d'avantages concurrentiels ou d'actifs stratégiques pour la France** en matière technologique, de capital humain, d'infrastructure, d'écosystème, d'attractivité, d'intervention publique...

Ensuite, pour préserver les finances publiques, il est important de **renforcer l'approche en termes de retour sur investissement (financier et extra-financier) de ces dépenses afin de préserver l'intérêt des générations futures**. Concrètement, il faut organiser le pilotage et l'évaluation régulière du « retour » socio-économique et environnemental pour la collectivité et les générations futures des différentes « **priorités** » du programme.

Au-delà de la doctrine, la performance du PIA dépend également du respect des conditions de succès définies par la suite comme la qualité de ses procédures compétitives, de son cadrage stratégique, de sa coordination avec les autres dispositifs publics et de l'activation des autres leviers juridiques, fiscaux...

S'agissant des actions financées, le PIA a permis de concentrer des moyens sur un nombre limité de thèmes qui se sont révélés globalement pertinents et qui ont été progressivement ajustés dans le temps sans à coup. Le PIA est ainsi parvenu à respecter une constance stratégique pour des cycles d'investissement de cinq à dix ans tout en introduisant des priorités nouvelles (ex. la formation professionnelle ; l'Etat numérique...).

Toutefois, en dix ans, la réflexion sur les priorités stratégiques s'est peu enrichie, est moins lisible et n'est plus à jour (ex. des enjeux comme l'intelligence artificielle dans le numérique ou la biodiversité dans le développement durable ne figuraient pas ; des enjeux devraient être sortis du PIA pour ne pas faire qu'en ajouter).

À présent, il semble nécessaire de **lancer une nouvelle initiative stratégique pour redéfinir des priorités nationales d'investissement**.

Ces travaux, nécessairement interministériels, devront prendre en compte **l'évolution de l'environnement (risques et opportunités** en matière de marché, de technologies, de tendances sociétales et démographiques, les nouveaux enjeux...) **et de notre écosystème national (forces et faiblesses** de notre appareil de recherche, de nos technologies, de nos entreprises, de notre capital humain...) et international (comparaisons avec la situation et les stratégies de nos partenaires et concurrents, développement des collaborations et des partenariats pour la recherche et l'innovation notamment au niveau européen ; évaluation de notre positionnement par rapport à la concurrence internationale en termes économiques, de recherche, d'équilibres dans les relations internationales ...).

Ces investissements auraient vocation à intervenir, comme aujourd'hui, aussi bien dans le domaine transversal de l'enseignement et de la recherche (économie de la connaissance) que dans les différents secteurs économiques dans une logique d'amélioration du potentiel de croissance et de transition vers un modèle plus durable. **Cette analyse devrait être coordonnée avec les travaux en cours sur le financement de la recherche ou sur la stratégie industrielle** et tenir compte de l'évolution du contexte et de la diversité des outils de financement de l'innovation (CIR, FII, plan Juncker, Agence de l'innovation de défense...). Enfin, ces travaux devraient associer, comme en 2009, le Parlement et les partenaires sociaux et être co-construite avec les ministères à partir d'une analyse partagée et d'un dialogue stratégique.

Avant de s'engager dans un nouvel exercice d'investissement, il serait donc essentiel de **clarifier la doctrine et la stratégie du PIA par rapport aux autres outils** à la fois pour :

- favoriser une cohérence stratégique pour la prochaine décennie et en accroître les impacts ;
- éviter que ce programme ne devienne une source de financement ordinaire mais convoitée dans un contexte où les ministères et les opérateurs voient leurs ressources s'amenuiser ;
- coordonner ces investissements transformants et exceptionnels avec les politiques publiques récurrentes et pérennes des différentes administrations publiques et les autres leviers de l'action publique (fiscal, réglementaire, grands projets...).

1.2. Un cadre budgétaire et des procédures d'allocation insuffisamment orientés vers la performance des investissements

Le PIA bénéficie d'un cadre budgétaire et de circuits financiers spécifiques (pluriannualité, versement direct aux opérateurs, pilotage interministériel...) qui devaient avoir pour contreparties une étanchéité des financements et une évaluation d'impact.

Les principes d'additionnalité et les exigences en termes d'évaluation ne sont pas toujours respectés pour les actions du premier volet du PIA. De nombreux investissements ont été faits « hors doctrine » et la substitution de crédits du PIA aux dotations budgétaires ordinaires a tendance à s'accroître dans plusieurs domaines. En outre, moins d'une action sur trois a fait l'objet d'une évaluation à ce jour.

Ce cadre budgétaire dérogatoire devrait cependant être pérennisé en raison des souplesses qu'il donne pour réaliser des investissements stratégiques. Néanmoins, cette pérennisation ne serait équilibrée, notamment vis-à-vis du Parlement, que si le Comité de surveillance peut s'assurer de l'effectivité de ces contreparties.

Il s'avère que les évaluations n'ont pas été coordonnées, ni en termes de programmation, ni en termes méthodologiques. Il est indispensable de rendre effective la culture de l'évaluation et de réaliser d'ici trois ans l'ensemble des évaluations manquantes au sein du PIA. Il serait souhaitable que le Comité de surveillance puisse **adopter, sur proposition du SGPI, d'ici fin 2019, un programme triennal d'évaluation** appuyé sur un référentiel pour s'assurer de la qualité et de l'utilité des évaluations. Ce programme pourrait être arbitré au niveau interministériel pour mieux mobiliser les ministères.

En complément des évaluations, il conviendrait de **mettre en place des réexamens périodiques des actions pour redéployer, arrêter, modifier ou amplifier l'effort ou, le cas échéant, réintégrer des actions ou des projets dans les budgets ministériels.**

En particulier, **il conviendrait d'organiser un processus de terminaison des actions** notamment celles qui ont vocation à être confiées aux ministères (ex. échéance d'une convention décennale) : définition de la nouvelle répartition des responsabilités ; dispositions financières ; capitalisation et transmission des connaissances ; *reporting* et évaluations ; phase transitoire et probatoire.

Le retour d'actions du PIA dans les programmes ministériels pourrait être une occasion pour inciter les administrations concernées à s'organiser voire à se transformer pour en assumer la responsabilité sans perdre les acquis de la gestion par le PIA (ex. pilotage de l'excellence ou vision stratégique d'un secteur). La DITP pourrait accompagner les directions concernées dans l'élaboration d'un projet de direction avec des jalons et des clauses pour reprendre progressivement le pilotage des actions.

L'analyse des procédures d'allocation montre qu'elles ont été plus ou moins innovantes car si la mise en place de procédures sélectives et compétitives a encouragé l'excellence et l'innovation, 40% des investissements décaissables ont néanmoins fait l'objet de procédures proches d'une gestion administrative classique. Ainsi, le Comité de surveillance pourrait rendre un avis sur le caractère sélectif et pertinent des procédures d'allocation des investissements d'avenir.

Au niveau opérationnel, **le SGPI devrait être le garant et le pilote de la performance des procédures d'allocation** : pilotage des délais, définition des bons critères, composition des jurys et des comités de pilotage, capacité à identifier l'excellence et à cibler les bons projets... Concrètement, il devrait améliorer son dispositif de contrôle de gestion et mettre en place une action de simplification des procédures et des dossiers demandés et mieux superviser l'action des opérateurs. En outre, il convient de **systématiser la réalisation d'évaluation *ex ante* avant le lancement des actions** et de **renforcer l'analyse des perspectives économiques des innovations visées** (capacité à industrialiser et à développer l'innovation en France, potentiel de chiffre d'affaires et d'emplois, caractère structurant pour la filière ou le territoire...).

1.3. Une gouvernance dédiée à l'excellence d'un programme d'exception

Le portage politique fort, interministériel et transpartisan a été un vrai atout pour le programme qui lui a permis de traverser les cycles politiques dans la durée.

Au niveau administratif, le PIA est marqué par un niveau de pilotage centralisé (au CGI/SGPI) et par une gestion décentralisée dans les opérateurs. La centralisation a l'intérêt d'offrir un lieu d'impulsion et de coordination. Toutefois, il serait possible de tirer d'autres avantages de cette centralisation en développant une vision stratégique interministérielle, un *reporting* socio-économique consolidé, une évaluation mieux coordonnée et une plus grande capacité de redéploiement fondée sur une veille et une analyse des résultats.

En revanche, surtout pour le premier volet du PIA, cette centralisation a eu l'inconvénient d'avoir éloigné les ministères du processus décisionnel et de la gestion.

Le Comité de surveillance suggère de **pérenniser une structure de mission agile et positionnée auprès du Premier ministre pour animer, coordonner et piloter les investissements stratégiques de long terme de l'Etat** et les procédures associées.

Toutefois, il convient de la réinventer **en relayant l'action de gestion des procédures par un pilotage des résultats (veille, évaluation, capitalisation des réussites, prospective, stratégie...)**. Les enjeux à présent sont autant de lancer des vagues d'investissements que de faire en sorte que les bénéficiaires des investissements produisent les résultats escomptés.

Avec la maturité des investissements d'avenir, le SGPI devrait également **faire évoluer sa culture interne** et être autant animé par une **culture de l'évaluation et du résultat (avec les objectifs et le pilotage associés)** que par celle du process et de l'engagement financier des actions et des projets. Les recommandations en la matière devraient faire l'objet **d'une feuille de route stratégique élaborée par le Secrétaire général**.

Par ailleurs, un équilibre doit être trouvé entre un pilotage administratif centralisé, une gestion décentralisée et le bon niveau d'association des ministères et des autres parties prenantes.

Les comités de pilotage des actions sont un des acteurs essentiels du PIA. Si le SGPI anime et coordonne le programme et si les opérateurs sont en charge de la gestion des investissements, il revient aux comités de pilotage de conduire les actions, de s'assurer de la pertinence et des impacts effectifs des investissements et de la coordination interministérielle. A ce titre, il conviendrait de **faire évoluer le rôle et les responsabilités des Comités de pilotage vers davantage de pilotage stratégiques et d'articulation du PIA avec les autres dispositifs publics**.

Enfin, la poursuite de ces investissements devrait être accompagnée d'un **renforcement du rôle et des missions du Comité de surveillance** conformément aux recommandations du rapport Juppé-Rocard (modification de l'article 8 de la loi du 9 mars 2010). Le Comité devrait pouvoir s'assurer du respect de la doctrine des investissements d'avenir, de la mise en place d'outils de *reporting* et de la réalisation des évaluations.

Au total, après dix ans d'investissements d'avenir, il convient à présent de redonner une ambition, une stratégie et un pilotage pour la nouvelle décennie.

Partie 2 : Allocations et impacts macroéconomiques des investissements d'avenir

Avec 20 Mds € investis depuis 2010, le premier volet du programme d'investissements d'avenir (PIA) poursuit l'objectif de transformer notre modèle de croissance. Succédant au plan de relance budgétaire de 2008, le premier volet du PIA est déployé selon un cadre d'exception au niveau budgétaire et administratif. Le Secrétariat général pour l'investissement lui assure un portage interministériel et transpartisan et garantit un mode d'action novateur marqué par une sélection des projets par des jurys extérieurs et une gestion des fonds par des opérateurs.

2.1. La macro-allocation du PIA et ses impacts ont été appréciés pour ses 5 priorités

Le premier volet du PIA est fortement concentré sur deux des cinq priorités ciblées. Deux tiers des fonds sont orientés vers « Industrie et PME » (6,7 Mds €) et « Enseignement supérieur et recherche » (6,2 Mds €) contre un tiers vers « Développement durable » (4,5 Mds €), « Santé et biotechnologies » (1,1 Md €) et « Numérique » (1,0 Md). Cette macro-allocation emporte deux biais : l'un en faveur du secteur secondaire compte tenu du caractère industriel des priorités « Développement durable » et « Santé et biotechnologies », l'autre en faveur de la recherche, du progrès technologique et des infrastructures.

L'impact qualitatif du PIA et les enjeux de sa mise en œuvre ont été appréciés par priorité :

- **Enseignement supérieur et recherche** : le PIA a permis de rationaliser la gouvernance universitaire (Idex), d'améliorer les capacités de recherche (Labex, Equipex) et de renforcer le potentiel de sa valorisation (SATT). Néanmoins, les projets financés supposent souvent des besoins pérennes de financement ce qui soulève la question des modalités de leur prolongation ;
- **Industrie et PME** : le PIA a soutenu la modernisation de filières industrielles (aéronautique, automobile...) et pallié les failles de marché dans le domaine du financement des start-ups¹. À moyen terme, la pérennisation des actions en faveur du financement de l'écosystème des start-ups doit également être analysée (au regard du risque de réapparition des failles de marché) ;
- **Développement durable** : le PIA a financé une politique d'économie d'énergie, la recherche et le développement dans le domaine des énergies renouvelables et des programmes nucléaires. Ainsi, les investissements en matière de développement durable n'ont pas traité des enjeux comme la préservation et la valorisation de la biodiversité. Enfin, l'ensemble des énergies renouvelables² ont été testées, ce qui pose aujourd'hui la question du choix des technologies à privilégier ;
- **Santé et biotechnologies** : le PIA a permis de créer les instituts hospitalo-universitaires (IHU). Structures singulières basées sur un *continuum* d'activités de recherche, de valorisation industrielle et de développement de nouveaux traitements cliniques, les IHU requièrent également des besoins pérennes de financement. Par ailleurs, les investissements dans le domaine de la santé se sont concentrés sur le curatif : il serait intéressant de tester si le PIA peut accompagner, par de l'innovation, la transformation de notre modèle de santé vers davantage de prévention et de traitement des questions liées au vieillissement et à la dépendance ;
- **Numérique** : le PIA a financé des infrastructures de réseau (Plan très haut débit), des formations relatives au numérique et des programmes de recherche. Le domaine de l'intelligence artificielle n'a pas constitué un axe fort du PIA contrairement aux économies les plus avancées qui y ont fortement investi depuis 2010. La stratégie du PIA n'a sans doute pas été suffisamment nourrie de travaux de veille et de prospective sur les ruptures technologiques à l'œuvre.

2.2. L'estimation des bénéfices macroéconomiques du programme atteste de son efficacité en tant qu'outil de politique économique

Depuis 2009, tout d'abord, le premier volet du PIA a contribué à limiter la dégradation de l'investissement. Dans un contexte post-crise qui conduit souvent à des coupes dans les budgets d'investissement, le premier volet du PIA a contribué, parmi d'autres dispositifs, à contenir la dégradation de l'effort global d'investissement du pays lequel a diminué de 1,9 points de PIB contre 3,2 en moyenne au sein de l'UE entre 2009 et 2014.

¹ Amorçage, capital-développement...

² Hydroliennes, éoliennes off-shore, ancrées ou flottantes ou encore photovoltaïque.

À plus long terme, le programme a permis d'augmenter la croissance de l'économie française. Les 49 actions du PIA ont mobilisé les facteurs de croissance de long terme³: l'effort de recherche et développement (55% du total investi), les infrastructures publiques (30%) et le capital humain d'excellence (15%). Sur la base de la littérature de science économique, une estimation macroéconomique théorique des effets du premier volet du PIA met en évidence un impact théorique du PIA de 22-35 Md€, soit 1,1/1,7 % du PIB en 2018/19 en cumulé depuis 2009.

Du point de vue des finances publiques, le PIA semble constituer un dispositif efficace. D'abord, sur le plan patrimonial, les instruments financiers⁴ du PIA pourraient générer des retours financiers d'environ 7 Mds € donnant au programme une « rentabilité » de l'ordre de 25 %. Ensuite, le surplus d'activité économique induit par le PIA pourrait s'accompagner de recettes fiscales supplémentaires. Sur la base de la littérature de science économique, l'approche théorique tend à montrer que le PIA est un bon outil de politique économique, mais, concrètement, l'impact des investissements dépend de la qualité de la dépense et des projets financés.

2.3. L'inflation de dispositifs d'aides à l'innovation et la baisse de la capacité d'intervention du PIA conduisent à s'interroger sur l'opportunité de le prolonger par une nouvelle génération d'investissements

Le cadre dans lequel opère le PIA a évolué depuis 2010. D'abord, s'inscrivant en baisse tendancielle pour atteindre 500 M€ en 2021 soit cinq fois moins qu'en moyenne annuelle depuis 2010, les montants décaissés par le PIA ne lui permettent plus de jouer un rôle critique dans la transformation du modèle de croissance. Ensuite, concurrencé par une inflation de dispositifs de l'État (Banque publique d'investissement, Agence de l'innovation de défense, Fonds pour l'innovation et l'industrie...), des Conseils régionaux et de l'Union européenne (Plan « Juncker »), **le PIA représente aujourd'hui moins de 15 % de l'effort public de soutien à l'innovation de projets transformants et stratégiques.**

Pour autant, plusieurs facteurs invitent, à le prolonger par une nouvelle génération d'investissements. La stabilisation de l'effort de soutien public à l'innovation, la pérennisation du financement de projets structurants du PIA et l'émergence de champs qui bénéficieraient fortement du mode d'action transformant du PIA suggèrent de mettre en œuvre une nouvelle génération d'investissements. En première approche, on peut avancer que le prolongement des actions et le financement d'une **nouvelle génération d'investissements stratégiques supposeraient de prévoir une enveloppe globale d'environ 10 Mds € sur cinq ans dans le cadre de la prochaine programmation budgétaire.**

³ Au sens des théories économiques de la croissance endogène.

⁴ Avances remboursables, dotations non consommables, fonds propres, subventions, prêts, fonds de garantie.

2.4. La réussite d'une nouvelle génération d'investissements réside dans l'élaboration d'une stratégie de macro-allocation et la coordination renforcée avec les autres dispositifs de soutien à l'innovation

Sans préjuger des travaux préalables et indispensables au déploiement d'une nouvelle génération d'investissements, quatre champs pourraient être ciblés au sein de thématiques prioritaires déjà existantes :

1. dans le cadre du développement de l'économie de la connaissance, sous-investi dans le premier volet du PIA, l'amélioration du capital humain dès la formation initiale pourrait être une priorité compte tenu de l'impact de long terme qu'auraient de meilleures performances des élèves⁵ ;
2. dans le cadre des investissements en faveur de la compétitivité des entreprises et de l'innovation, sous-pondéré dans le premier volet du PIA, le secteur primaire (agriculture et agro-alimentaire) pourrait renforcer ses avantages comparatifs en capitalisant sur des innovations (ex. vaccins pour animaux, sélection variétale, robots d'exploitation, irrigation intelligente, recherches en chimie fine pour trouver des alternatives à certains intrants agricoles...);
3. le champ de la biodiversité pourrait enrichir la priorité « Développement durable ». Déterminant de croissance⁶ en particulier des secteurs pharmaceutique et de l'agro-industrie, la protection et la valorisation de la biodiversité pourrait bénéficier d'une série d'innovations à l'œuvre⁷.
4. dans la priorité « Santé-biotech », les actions pourraient prévoir des investissements pour favoriser l'innovation en matière de prévention et de bien vieillir et tester si le PIA peut avoir un impact transformant sur notre système de santé et les entreprises du secteur pour accompagner deux défis majeurs en matière de santé : davantage de préventif et un meilleur accompagnement du vieillissement de la population de manière soutenable pour les différentes générations.

En outre, le succès d'une nouvelle génération d'investissements tient à sa conjugaison avec les autres vecteurs de soutien à l'innovation notamment dans le domaine de la défense. Source d'innovations majeures, la coordination de la recherche civile-militaire irrigue aujourd'hui la stratégie des pays les plus avancés (Israël, États-Unis ou Chine par exemple). Dans le contexte de montée en puissance de l'effort de recherche militaire et de l'Agence de l'innovation de défense assurant la diffusion d'innovations du civil vers le militaire, des marges de manœuvres existent pour maximiser les retombées de la recherche militaire vers le civil à travers :

- un partenariat « SGPI-DGA » assurant le partage des stratégies d'investissement et l'instauration de défis communs donnant au dispositif une taille critique ;

⁵ Une augmentation de 25 points aux résultats des tests PISA des élèves d'ici 2030, impliquant de ramener le niveau moyen français à celui de l'Estonie, de la Finlande ou de la Suisse permettrait une augmentation du taux de croissance potentielle de 0,5%.

⁶ Biodiversity and economic growth: a fusional relationship (AXA Investment managers research review, 2015).

⁷ À l'instar de drones d'exploration des écosystèmes (comme souligné par le rapport « Lauvergeon » (2013)) et de la numérisation de l'ADN des espèces en voie de disparition.

- à l'instar de ce qui a été fait pour la recherche fondamentale et scientifique, on pourrait mettre en place un dispositif pour accélérer la valorisation civile des innovations militaires. Ce dispositif de valorisation pourrait favoriser la déclinaison civile des inventions militaires et encourager les ingénieurs à valoriser leur expérience en gestion de projets complexes et maîtrise de technologies sensibles à travers la multiplication et le développement de start-ups⁸.

Enfin, le PIA a été un outil conçu pour susciter et accélérer l'innovation sur le territoire national. Dans le cadre d'une stratégie de développement avec des priorités sectorielles identifiées, il serait utile que les actions du PIA soient complétées par **un nouveau volet « Intelligence économique » qui permette d'acquérir des innovations développées dans d'autres pays et les compétences associées**. Il est ainsi recommandé d'étudier la mise en place d'un fonds stratégique pour l'innovation permettant d'acquérir des innovations (maîtrise, importation ou usage de technologies et compétences clés...) qui ont été développées dans d'autres pays et qui seraient utiles à la France en termes d'intelligence économique. Il s'agit d'une **initiative que l'on retrouve dans plusieurs pays (ex. In-Q-Tel aux Etats-Unis ; Temasek à Singapour) et qui vise à renforcer la compétitivité du tissu économique national en protégeant ou en acquérant des technologies considérées comme stratégiques** pour la base industrielle et technologique du pays. Ce dispositif pourrait être articulé avec un éventuel dispositif européen.

Partie 3 : Répartition territoriale des investissements d'avenir

3.1. Visant d'abord l'excellence scientifique et technologique, le PIA n'a pas eu comme objectif premier de réduire les inégalités territoriales

L'ambition du premier volet du PIA était de renforcer la croissance potentielle française en soutenant les facteurs de croissance de long terme. Les enseignements tirés de la théorie économique et des comparaisons internationales montrent que les facteurs de croissance sont d'autant mieux mobilisés⁹ que **le soutien public s'oriente en priorité vers les structures de l'économie de la connaissance déjà existantes selon une logique d'accumulation**. Dans ce contexte, le PIA devait épouser la « carte des potentiels scientifique et technologique » lesquels sont, d'ores et déjà, très polarisés. En effet :

- les chercheurs se concentrent pour 55 % en Ile-de-France et en Auvergne-Rhône-Alpes, qui rassemblent en moyenne 10 fois plus de chercheurs que la moyenne des autres régions ;
- la valeur ajoutée industrielle apparaît moins polarisée, mais ces deux régions sont à l'origine du tiers de la production industrielle nationale et en produisent en moyenne 4 fois plus que les autres régions.

⁸ Sur le modèle de ce qui existe en Israël.

⁹ L'agglomération de centres de recherche, d'universités et d'entreprises favorisent la création d'« externalités positives » tirées notamment de la circulation des idées et de leur valorisation. Les politiques de soutien public à l'innovation des pays développés se sont inscrites dans cette logique ; c'est le cas du campus « AIST » à Tsukuba au Japon rassemblant 60 universités et centres de recherche autour des nouvelles technologies de l'information.

Dans les faits, le premier volet du PIA n'a pas été conçu dans une logique d'aménagement du territoire : seules 5 de ses 49 actions ont été élaborées en ce sens. Ces actions - « Plan très haut débit », « Rénovation thermique des logements », « Plan ville de demain », « Internats d'excellence » et « aide à la ré-industrialisation » - représentaient 10 % des montants du premier volet du PIA.

Enfin, on observe qu'une utilisation des actions du PIA à des fins d'aménagement du territoire a pu réduire leur efficacité en matière d'innovation. C'est le cas par exemple des sociétés d'accélération de transferts de technologies déployées sur une dizaine de sites. L'absence de réel potentiel de recherche et de valorisation de certains sites notamment dans la région Centre a limité leur propre rentabilité et conduit à une dilution des crédits au détriment de structures mieux dotés en potentiel de recherche. En tout état de cause, la réduction des inégalités territoriales devrait passer par la mobilisation des instruments créés à cet effet. Les dispositifs nationaux – DSIL, DETR, politique de la ville, Banque des territoires – et européens – FEDER, FSE - doivent être en priorité utilisés d'autant que les montants qu'ils mettent à disposition sont plus élevés que ceux décaissés au titre du PIA chaque année.

3.2. Le premier volet du PIA a conduit à renforcer les effets d'agglomération en concentrant ses fonds sur les territoires les mieux dotés en capital scientifique et technologique

De 2011 à 2018, l'Ile-de-France et l'Auvergne-Rhône-Alpes ont concentré 60 % des montants totaux du premier volet du PIA et les 7 premières régions en attirent 90 %. Pour apprécier les modalités de répartition géographique du PIA, nous avons conduit l'analyse selon deux axes : l'excellence scientifique (priorités « Enseignement supérieur et recherche » et « Santé et biotechnologies ») et l'excellence industrielle (priorités « Industrie et PME » et « Numérique »).

Les investissements d'avenir en faveur de l'excellence scientifique ont renforcé les écarts de potentiel scientifique entre régions au profit de l'Ile-de-France. Attirant 55 % des montants du PIA¹⁰ en faveur de cet axe, la région reçoit des montants du PIA 10 fois supérieurs à ceux versés en moyenne dans chaque région bien que la région accueille un nombre de chercheurs 7 fois plus élevés que la moyenne de chercheurs par région. *A contrario*, l'Auvergne-Rhône-Alpes est, par exemple, récipiendaire de montants du PIA 1,7 fois plus élevés que les fonds versés en moyenne dans chaque région alors que la région accueille un nombre de chercheurs 2,4 fois plus élevés que le nombre de chercheurs moyen par région.

Les investissements d'avenir en soutien de l'« Industrie et PME » et du « Numérique » ont été concentrés mais significativement moins que pour l'excellence scientifique. Avec plus de 50 % des fonds du PIA, l'Ile-de-France et l'Auvergne-Rhône-Alpes sont les deux seules régions à avoir perçu des montants de PIA plus élevés que s'ils l'avaient été versés au prorata de leur valeur ajoutée industrielle. Ce biais de répartition géographique est néanmoins moins fort que pour l'excellence scientifique pour deux raisons : le potentiel industriel de l'économie française est multipolaire et plusieurs actions de ces priorités poursuivaient un objectif territorial (ex. plan « Très haut débit », « Aides à la réindustrialisation »...).

¹⁰ Cette concentration résulte de la localisation en Ile-de-France de certaines actions telles « Plateau de Saclay » ou « Instituts hospitalo-universitaires » pour trois d'entre eux.

Pour autant, cette approche statique de la répartition des fonds décaissés doit être complétée d'une analyse dynamique de l'effet territorial du PIA. Nous avons conduit cette analyse dynamique sur la base des résultats de la théorie de la nouvelle économie géographique¹¹ et d'études de cas. Ces résultats mettent en évidence des effets positifs fortement différenciés dans le temps et selon les priorités :

- **à court terme**, seules les actions « territorialisées » précédemment évoquées sont susceptibles de réduire les disparités territoriales entre régions ;
- **à moyen terme**, les actions relevant de la priorité « Industrie et PME » peuvent emporter des effets d'entraînement sur tout le territoire ; par exemple, le soutien à l'amorçage de la start-up YNSECT a contribué à son succès et à la création de 3 sites industriels et d'une centaine d'emplois dans la Somme et le Jura au-delà d'Évry, son lieu de création ;
- **à plus long terme**, les actions relevant des priorités « Enseignement supérieur et recherche » et « Santé et biotechnologies » peuvent avoir un effet bénéfique au-delà de leur territoire d'implantation. D'abord, l'écosystème de proximité bénéficie du soutien public à la recherche dans les universités (actions Labex, Equipex...) ¹². Ensuite, les efforts de recherche fondamentale peuvent se diffuser au-delà du lieu d'implantation des structures financées (ex. diffusion de traitements expérimentés au sein d'IHU dans d'autres structures de santé).

Pour un certain nombre d'actions, il serait utile **d'engager des travaux pour encourager et démultiplier les effets de diffusion dans les territoires** des innovations produites sur les sites ayant bénéficié des investissements d'avenir.

3.3. Une nouvelle génération d'investissements stratégiques pourrait mieux conjuguer excellence et aménagement du territoire

Tout d'abord, le SGPI gagnerait à systématiser l'analyse de l'impact territorial du PIA. La création d'un pôle territorial et les déplacements réguliers du SGPI dans les territoires témoignent de l'intérêt porté à l'ancrage territorial du PIA. Pour autant, son suivi territorial paraît perfectible : le SGPI n'est pas doté d'outils de *reporting* des volumes d'investissements à l'échelon territorial et l'analyse de l'impact territorial du PIA dépend des données des opérateurs disposant d'antennes régionales et des secrétaires généraux pour les affaires régionales dans les préfetures. En ce sens, **le Comité de surveillance recommande de mettre en place un reporting assurant (i) le suivi aux échelons régional et départemental du PIA par priorité et par action et (ii) l'évaluation des effets d'entraînement des projets financés sur les territoires.**

Ensuite, une plus grande coordination de cette nouvelle génération d'investissements stratégiques avec les Conseils régionaux permettrait d'en accroître l'impact territorial. Quasiment absent du premier volet du PIA, l'enjeu territorial a été davantage pris en compte par le PIA 3 notamment à travers la création d'une « enveloppe régionalisée » au prorata du PIB régional permettant de cofinancer des projets avec les Conseils régionaux. Dans le contexte de la loi NOTRe faisant des Conseils régionaux les chefs de file en matière de développement économique, **le Comité de surveillance préconise de renforcer la coordination en consacrant 20 % de la partie libre d'emploi d'une nouvelle génération d'investissements aux enveloppes régionalisées selon les modalités suivantes :**

¹¹ R. Baptista, *Geographical clusters and innovation diffusion*, 2001.

¹² Ainsi que le démontrent des études empiriques sur les universités américaines.

- un financement des atouts concurrentiels de chaque région et des défis répondant aux besoins exprimés des territoires (société civile, collectivités territoriales...);
- une logique de co-financement des projets SGPI-fonds régionaux;
- une sélection des projets par un jury national d'experts indépendants garantissant l'excellence du projet choisi au regard des atouts différenciés de chaque région.

Enfin, une nouvelle génération d'investissements stratégiques gagnerait à privilégier des thématiques à fort impact territorial. La répartition territoriale du premier volet du PIA orientée sur les priorités d'«Enseignement supérieur et recherche » et d'«Industrie et PME» a induit une polarisation de l'investissement sur un nombre limité de régions et de métropoles. Ainsi, le choix des priorités des investissements d'avenir conditionne fortement l'intensité de l'impact territorial que le PIA peut emporter. Dans ce contexte, le Grand plan d'investissement a soutenu des champs ayant une plus grande dimension territoriale telle l'action «Programme d'investissement dans les compétences» ayant notamment pour objectif de former des jeunes en situation de décrochage.

En ce sens, le Comité de surveillance recommande que la macro-allocation de la nouvelle génération d'investissements stratégiques s'oriente vers des déterminants de croissance de l'économie française qui gagneraient à bénéficier d'innovations et qui emportent une forte dimension territoriale. La préservation de la biodiversité, la transition agricole et agro-alimentaire et la formation scolaire dans le primaire et le secondaire sont à la fois des investissements stratégiques de long terme essentiels pour notre compétitivité économique et des investissements qui permettent d'investir dans tous les territoires de la République : les zones périurbaines, les zones rurales, les zones de montagne, l'outre-mer, les villes moyennes... **Privilégier ces priorités permettrait de réconcilier excellence et aménagement du territoire.**

Partie 4 : Evaluation de la performance des actions et du programme des investissements d'avenir

4.1. La démarche méthodologique conduite pour l'appréciation du PIA et de ses actions a été adaptée au contexte de la mission et du PIA

Dans cette partie, une appréciation de la performance d'un échantillon significatif d'actions et de l'ensemble du premier volet du PIA a été établie pour la première fois. Toutefois, ces travaux ont été confrontés à la **faiblesse du nombre et de la qualité des évaluations disponibles** (au printemps 2019, moins de 30% des actions avaient fait l'objet d'une évaluation ; les approches étaient hétérogènes et portaient insuffisamment sur les impacts). En outre, nous avons dû **prendre en compte différentes contraintes** : un **périmètre large** ; une **durée limitée** (objectif de finalisation fin août 2019) ; une **hétérogénéité des données** quantitatives et qualitatives disponibles, voire leur **caractère incomplet**.

Dans ce contexte, nous avons conduit une démarche qui a consisté en **une combinaison d'approches qualitatives et quantitatives**, mêlant :

- d'une part, une appréciation des actions via **une revue standardisée du pilotage et de la performance des investissements d'avenir** fondée sur des faits (« *evidence based* »). Cette évaluation s'est faite par l'application d'une **grille de critères standardisés structurée en 4 axes** (cohérence stratégique ; pilotage ; gestion ; impacts de l'action) menant à une notation par critère. Ces démarches sont classiques en matière d'appréciation de la qualité des investissements (cf. agences de notation ou *Program assessment rating tool* du département du Trésor américain).
- et d'autre part, une analyse des impacts, pragmatique et fondée sur la base d'une **cartographie des schémas causaux** et d'une **estimation économique des impacts** en faisant le lien entre le « micro » et le « macro ». cette approche a également mobilisé l'ensemble des données académiques, quantitatives et qualitatives disponibles. Concrètement, les impacts attendus au regard des instruments déployés ont été cartographiés, caractérisés et analysés au moyen d'une **typologie des impacts économiques, sociaux et environnementaux préétablie**.

Ces travaux se sont appuyés sur la mobilisation d'experts de politiques publiques issus des cabinets constituant un consortium aux expertises variées (cabinet Roland Berger ; SIRIS academics ; Planète publique), de la réalisation d'ateliers de travail avec les opérateurs (BPI, CDC, ANR, ADEME...), d'entretiens avec des parties prenantes (ex. membres des comités de pilotage des actions, directeurs de programmes du SGPI, bénéficiaires finaux...) et des experts sectoriels, ainsi que de nombreuses données qualitatives et quantitatives.

Enfin, **l'ensemble des travaux a été coordonné et harmonisé pour permettre la production de synthèses sectorielles et d'une synthèse globale pour être en appui à la décision publique**. Ainsi, le rapport comprend une partie qui retrace les résultats par thème et au global pour le programme tandis que des **fiches d'appréciation des actions figurent en annexe**.

Le périmètre de l'analyse a couvert 16 des principales actions du premier volet du PIA et 68 % des investissements. Cet échantillonnage raisonné a été effectué en sorte de couvrir les actions les plus importantes en matière de montants investis et d'avoir un équilibre entre les thématiques.

Au total, cette démarche d'évaluation rigoureuse, agile et reproductible a fait l'objet d'un fort investissement méthodologique sur lequel il serait souhaitable de capitaliser pour contribuer à l'évaluation et au pilotage de futurs programmes d'investissements stratégiques. Néanmoins, ces travaux n'ont pas vocation à remplacer les évaluations prévues et très partiellement réalisées.

Enfin, outre cette évaluation du premier volet du PIA, les décisions d'ajustement du PIA devraient **prendre en compte les autres générations d'investissements** (ex. PIA 3 ou GPI) et **s'enrichir d'éléments stratégiques et prospectifs**, tels que l'analyse des risques et opportunités de l'environnement, des tendances sociétales, technologiques, économiques et de marché et des forces et faiblesses de nos entreprises et de notre recherche en comparaisons internationales.

4.2. L'évaluation par grandes priorités du premier volet du programme des investissements d'avenir montre des résultats hétérogènes

En matière de **Développement durable**, l'évaluation portait sur deux actions (**Ville de Demain et Démonstrateurs**) qui représentent ~40% de cette priorité du PIA de 5,8 Md€.

L'action VDD soutenait le **développement des villes durables identifiées dans le cadre du programme Ecocités** et pour **démontrer la faisabilité de projets innovants** avec une logique de couverture du reste à charge après financements publics et privés.

L'action **Démonstrateurs** visait à répondre aux failles de marché concernant le financement de démonstrateurs technologiques dans le domaine de la transition énergétique. Elle a ciblé la production, le stockage d'énergie et les réseaux intelligents, l'économie circulaire et les déchets et l'efficacité énergétique des bâtiments.

Pour VDD, l'impact est encore difficilement perceptible. Il se traduit surtout par un effet d'entraînement et de structuration significatif sur l'expérimentation au sein des collectivités. On observe **de belles réussites notamment sur des projets phares comme à Strasbourg** par exemple avec la tour « ilots bois » qui a permis de faire la preuve de sa faisabilité. Néanmoins, ces réussites ponctuelles se traduisent aujourd'hui **par trop peu de transferts vers le marché**, malgré des projets dont la répliquabilité a été en partie démontrée. Ainsi, **les impacts économiques sont retardés et limités par un positionnement assez amont (sur des objets « tête de série ») sans appui à l'industrialisation et à la création d'économies d'échelles.**

S'agissant de l'action **Démonstrateurs**, on note **un effet accélérateur avéré au niveau technologique**, mais **un impact socio-économique et surtout environnemental limité voire faible**. On identifie également un « effet filière » sur certains segments peu matures (éolien flottant, hydrogène...) avec des rapprochements d'acteurs.

Au total, pour ces deux actions du PIA consacrées au Développement durable, les impacts identifiés sont principalement orientés vers la **structuration d'écosystèmes d'entreprises sans toutefois que le niveau de maturité des filières ciblées permettent d'envisager une pérennité de ceux-ci sans soutien public**. L'impact à court et moyen termes est ainsi limité, au regard d'un temps de cycle des projets important.

Les recommandations consistent à **clarifier les objectifs stratégiques et à construire des feuilles de routes stratégiques partagées avec le secteur pour développer les filières** ; à **mieux couvrir les dimensions aval du cycle de vie des projets** ; à **concentrer les efforts pour améliorer l'impact** (cf. sélectivité et taille critique des projets, concentration des moyens sur des technologies, des territoires ou des marchés choisis...); à **coordonner le PIA avec les autres politiques publiques dans le domaine de la transition énergétique et environnementale**.

*

En matière d'enseignement supérieur, de recherche et de santé, l'évaluation portait sur sept actions qui représentent ~73% de cette priorité du PIA de 11,2 Md€.

On constate à la fois un fort niveau de cohérence stratégique, mais avec, en point d'amélioration, **des enjeux d'articulation avec les dispositifs existants** et un **besoin de renforcement de la capacité de pilotage** par les indicateurs d'activité et d'approches plus standardisées.

S'agissant de l'impact, on distingue clairement deux niveaux de performance :

- **les actions « cœur de métier » (Idex et Labex)**, ciblant les enjeux de renforcement de la position internationale de la France dans l'enseignement supérieur et la recherche, ont démontré **des niveaux de performance élevés** ;
- **les actions à l'intersection entre les enjeux amont et aval (SATT, IRT, Santé-biotech)**, ayant vocation à répondre aux problématiques liées au continuum entre la recherche et l'économie ont été **en retrait en termes de performance**.

Dans l'ensemble, l'analyse des impacts montre une prédominance **des effets de structuration et de montée en compétence des écosystèmes institutionnels avec des effets d'entraînement du secteur privé** pour l'articulation amont/aval. En outre, les Idex ont joué un rôle dans le renforcement du capital humain. Toutefois, dans l'ensemble, **les impacts quantitatifs sont modérés à court et moyen termes, du fait de la nature des projets soutenus et du temps de cycle de ceux-ci.**

Les recommandations en matière d'Enseignement supérieur, de recherche et de santé sont nombreuses.

S'agissant des actions Idex et Labex et Saclay, le principal enjeu est de maintenir la stratégie de montée en puissance de l'ESR français sur le plan international. Cela consiste à **poursuivre le développement des Idex sélectionnés via le maintien (prévu par la convention) des financements issus des DNC** et via la continuation de la logique d'«*endowment*» aux Idex confirmés. Néanmoins, le plein potentiel de transformation porté par l'action Idex requerrait également **une relance de la dynamique de réforme globale de l'ESR, notamment par une meilleure coordination entre Grandes Ecoles, Organismes de Recherche et Universités.**

Pour les **Labex**, il est recommandé de relancer **un nouveau programme de financement exceptionnel** de type PIA pour renouveler une liste figée depuis près de dix ans.

Pour le plateau de **Saclay**, il conviendrait de **renforcer la coordination et la gouvernance globale du projet** (coordonner les volets académiques, urbanistiques, vie étudiante et autres outils du PIA) - même si l'action paraît complexe à réorienter à ce stade du projet.

Les enjeux concernant l'articulation amont/aval demeureront critiques pour le soutien à la compétitivité. A cet égard, et au regard de l'hétérogénéité de ceux-ci, il paraît pertinent de **mener une évaluation systématique du niveau de performance atteint par les IRT, les SATT et les IHU.**

Pour les **IRT**, l'objectif serait d'accompagner ceux-ci dans la pérennisation de leur modèle économique comme plateformes de recherche industrielle dans un contexte de décline des financements publics.

Pour les **SATT**, l'enjeu serait de davantage concentrer les financements sur les plus performants, en interrogeant la pertinence de maintenir certaines entités aux résultats moins assurés.

Pour les **IHU**, il s'agit de poursuivre le soutien à ces plateformes, sur lesquelles des investissements lourds ont été consentis, pour assurer leur viabilité.

Enfin, des recommandations sur le pilotage de la recherche et de l'enseignement supérieur en lien avec le PIA suggèrent de :

- **mieux articuler le PIA avec la politique universitaire française** ce qui doit trouver une concrétisation par l'articulation PIA / LPPR ;
- **intégrer davantage les enjeux économiques dans les stratégies de recherche des universités ;**
- **renforcer la capacité des acteurs de l'ESR à valoriser leur recherche.**

*

En matière d'investissements en faveur des Entreprises et du Numérique, l'évaluation portait sur sept actions qui représentent ~64% de cette priorité du PIA de 12,6 Md€.

De manière synthétique, l'analyse par axe montre que les actions sont de conception très hétérogène ce qui a pesé sur la performance et l'impact de certaines actions et qu'il y a un enjeu de meilleur outillage d'indicateurs socio-économiques pour tracer les impacts.

S'agissant de l'impact, on constate des impacts variables mais globalement **davantage orientés vers le soutien à l'innovation et à la structuration d'écosystèmes que vers l'appui à la compétitivité.**

Au global, action par action, on peut distinguer **trois niveaux de performance** :

- **les actions à forte performance (FNA, CMI-PSIM 2 et Recherche aéronautique)** : avec un haut niveau de cohérence stratégique et fondées sur des objectifs clairs, ces actions ont eu **des impacts importants en termes de structuration des écosystèmes concernés et d'entraînement du secteur privé.** S'y ajoute l'action Recherche aéronautique, qui, quoique non cohérente avec la doctrine du PIA, démontre un impact très important en termes de compétitivité.
- **les actions à performance moyenne : PSPC et Usages numériques** ont en commun d'avoir porté sur des secteurs émergents et d'avoir significativement contribué à la structuration de ceux-ci. Toutefois, marquées par **un manque de ciblage stratégique,** ces actions ont conduit à des tâtonnements lors de leur lancement et à un éparpillement des financements.
- **les actions les moins performantes : Véhicules et transports du futur** est une action marquée par un **manque de clarté dans les objectifs poursuivis** et une **réelle dispersion** en termes de typologie de projets soutenus ; l'action THD n'a pas réussi à remplir son objectif initial.

En résumé, l'analyse des actions du PIA pour les Entreprises et le Numérique suggère **des impacts forts en termes d'accélération de l'innovation et de structuration d'écosystèmes** (notamment pour les actions ciblant des secteurs moins matures), mais **des effets moins prononcés, voire peu identifiables pour certaines actions, sur les enjeux de croissance et de compétitivité** (à l'exception de Recherche aéronautique ou Fonds national d'amorçage).

Au global, l'effet sur la croissance est néanmoins plutôt significatif à moyen-terme comparativement aux autres thématiques du PIA, mais ce résultat est dû à une **très forte contribution de l'action Recherche aéronautique** tant par sa taille que par l'impact de la réussite internationale des programmes soutenus et compense la **moindre performance des actions plus orientées innovation (ex. PSPC, Usages numériques).**

Les recommandations pour ces actions ne font **pas de lien direct entre la performance et leur devenir** :

- l'action **Recherche aéronautique** peut, au regard du cycle actuel de l'industrie aéronautique, être concentrée sur les enjeux de soutien aux innovations très amont
- l'action **FNA** devrait entrer dans un processus de réduction progressive du soutien public à l'amorçage, le financement privé étant fortement monté en puissance ;
- l'action **CMI-PSIM 2** peut être réorientée vers de nouveaux secteurs prioritaires de haute technologie ;
- les actions ciblant des écosystèmes peu matures et n'ayant pas pleinement réussi à enclencher des dynamiques de transformation (**VTF, PSPC, FSN, THD**), devraient **évoluer dans leur conception et leurs modalités de pilotage pour parvenir à une performance accrue.**

D'autres recommandations suggèrent de prendre des mesures d'accompagnement pour améliorer les impacts :

- trouver un **équilibre entre des actions orientées « techno push »** (ex. PSPC) et **des actions davantage proches du marché** selon une logique de portefeuille global ;

- combiner, à l'instar de l'approche développée dans l'action CMI-PSIM 2, **des dispositifs de soutien à des projets en amont avec une capacité à appuyer les phases aval d'industrialisation** ;
- améliorer la conception des actions en formalisant **des feuilles de route partagées avec les acteurs économiques** ;
- renforcer la coordination des outils de politique publique et la **concentration des moyens sur les sujets à fort enjeu de compétitivité** ;
- **concentrer les investissements en faveur de l'innovation sur des territoires formant des « clusters »**.

4.3. L'évaluation d'ensemble du premier volet du programme des investissements d'avenir témoigne d'impacts avérés en termes d'accélération de l'innovation et de structuration d'écosystèmes, mais d'effets moins prononcés sur la croissance et la compétitivité

L'analyse par axe du premier volet du PIA montre plusieurs points d'amélioration. En matière de cohérence stratégique, même si le PIA est globalement satisfaisant, il convient de **renforcer l'articulation du PIA avec les autres dispositifs publics et d'éviter les actions dites « hors doctrine »**. En matière de pilotage, il convient de **mieux définir les impacts attendus et les modalités de suivi, et adopter des logiques « go / no go » systématiques**, notamment pour les projets collaboratifs. Cela se traduit parfois par **une difficulté à effectuer des réorientations de l'action en cas d'échecs significatifs** de certains projets soutenus. En matière d'impact, on observe à la fois **un déficit d'études d'impact à date**, une inadaptation des indicateurs d'impact et **un insuffisant financement de projets transformants se traduisant par des impacts socio-économiques limités**.

La vision synthétique par action montre trois niveaux de performance :

- **à performance élevée** : les actions Recherche aéronautique, FNA, CMI & PSIM 2, Idex, Labex se caractérisent en général par **un niveau de cohérence stratégique élevé et des impacts significatifs** – l'action Aéronautique constituant une exception, avec une conception hors doctrine PIA mais avec d'importants effets en termes de compétitivité. Plusieurs critères peuvent être identifiés : **des objectifs explicites et univoques, fondés sur un diagnostic clair, des mécanismes de sélection et des types de financement alignés avec ces objectifs, peu ou pas de segmentation des actions en sous-actions ciblées sur des enjeux spécifiques**.
- **à performance moyenne** : les actions Santé Biotech, PSPC, VDD, SATT et CVT, Usages numériques s'adressent souvent à **des enjeux et secteurs moins structurés et souvent peu matures**. Elles mobilisent davantage des logiques d'appels à projets ouverts, avec de forts besoins d'apprentissage pour les acteurs publics concernés. Ces actions sont davantage caractérisées par la réunion d'un nombre plus important de sous-actions dotées de cibles, d'objectifs, de procédures spécifiques, qui renvoie à la **difficulté intrinsèque de fixer un cap clair à l'intervention publique sur des écosystèmes émergents**.
- **à performance plus faible** : les actions IHU, Saclay, THD, VTF, IRT, Démonstrateurs, sont caractérisées par des écarts en termes de **conception**, de fixation des **objectifs** et/ou au niveau de la **gouvernance** des entités créées dans le cadre de l'action (notamment en termes d'articulation entre les nouvelles organisations et celles leur préexistant). Ces écarts se sont soldés par des niveaux d'impacts et des effets de transformation moindres.

Des estimations macro-économiques du premier volet du PIA sur la croissance et l'emploi ont été conduites par la mission en première analyse. Ces travaux permettent de présenter des ordres de grandeurs cohérents et confirmés par deux approches méthodologiques différentes. **Néanmoins, ces travaux pionniers doivent être davantage considérés comme une invitation à poursuivre les estimations plutôt que comme un résultat définitif et certain.** En outre, l'approche économétrique doit être complétée, comme nous l'avons fait, par des approches qualitatives (ex. analyse de la gouvernance des actions ; analyse causale ; revue de la littérature...) et d'autres axes d'analyses (ex. impacts extra financiers comme l'analyse territoriale ou l'analyse de l'impact environnemental...).

Dans la Partie 2, une première approche macroéconomique fondée sur l'application globale de multiplicateurs (1,1/1,5) issus de la littérature scientifique aux décaissements du PIA a donné **un impact théorique du PIA de 22-35 Md€, soit 1,1/1,7 % du PIB en 2018/19.** Ce travail « *top-down* » a été complété par une estimation macro-économique réalisée à partir de l'analyse de l'impact des actions, action par action pour 16 actions.

Cette seconde approche montre un impact potentiel de l'ordre de **20 Md€ en 2019 et 33 Md€ à horizon 2030, soit à peu près le bas de la fourchette de l'impact théorique de 22 Mds € en 2019 estimé dans la Partie 2.** En outre, l'extrapolation des impacts sur l'emploi de ces évolutions du PIB, indique des impacts estimés de l'ordre 578 000 emplois créés ou maintenus (directs, connexes et induits) en 2019 et 997 000 à horizon 2030.

L'analyse de la contribution des investissements par grande thématique montre que **la plus grande partie de l'impact résulte des actions Entreprises** qui, ce qui est normal car elles sont plus proches du marché, produisent un impact sur un horizon d'environ 10 ans. *A contrario*, **l'impact des actions ESR s'apprécierait plus tardivement dans la période 2025-2029 a fortiori** lorsqu'elles ont consisté à mettre en place des écosystèmes ou de nouvelles structures.

En résumé, l'appréciation du PIA montre **des points forts en termes de gestion, mais des résultats en retrait pour la qualité du pilotage et l'impact des actions :**

Points forts du PIA :

- forte cohérence globale et pertinence des cibles et des modalités de financement ;
- qualité élevée des processus de gestion et de décaissement.

Points d'amélioration du PIA :

- suivi des indicateurs d'impact problématique ;
- insuffisante coordination avec les autres financements publics ;
- difficulté à mettre en œuvre des mesures correctrices dans certains cas ;
- manque d'évaluation externe ;
- impact modéré des projets choisis.

La faiblesse de l'impact socio-économique et environnemental s'explique à la fois par le **positionnement très amont de beaucoup d'actions**, qui n'ont pas inclus de leviers de soutien permettant d'assurer le continuum jusqu'au marché, **par un soutien ayant porté majoritairement sur des projets de taille restreinte, peu transformants, et/ou avec des taux d'échec importants et par une insuffisante articulation avec les autres politiques publiques (ex. dans le domaine de l'ESR ou du développement durable).**

Les effets identifiés et substantiels en termes de **structuration d'écosystèmes**, publics (Idex, Labex, Santé-Biotech) ou filières économiques (IRT, PSPC, Démonstrateurs, ...). ont pour conséquence des **impacts économiques différés dans le temps ou peu significatifs**. Les impacts socio-économiques visibles du PIA sont aujourd'hui limités, mais on **note de vraies réussites avec quelques actions comme CMI et FNA dans l'univers de la French Tech**.

Au total, si le PIA a permis de constituer des actifs, **les enjeux pour l'avenir sont de mieux les valoriser : concrètement, il faudrait mieux valoriser les innovations et faire en sorte que les écosystèmes qui ont mûri deviennent plus performants et productifs (industrialisation des démonstrateurs, transfert et valorisation, déploiement et passage à l'échelle, mobilisation territoriale...)** afin de renforcer ses impacts sur la compétitivité, l'emploi et la diffusion territoriale.

4.4. Conclusions générales sur le programme des investissements d'avenir

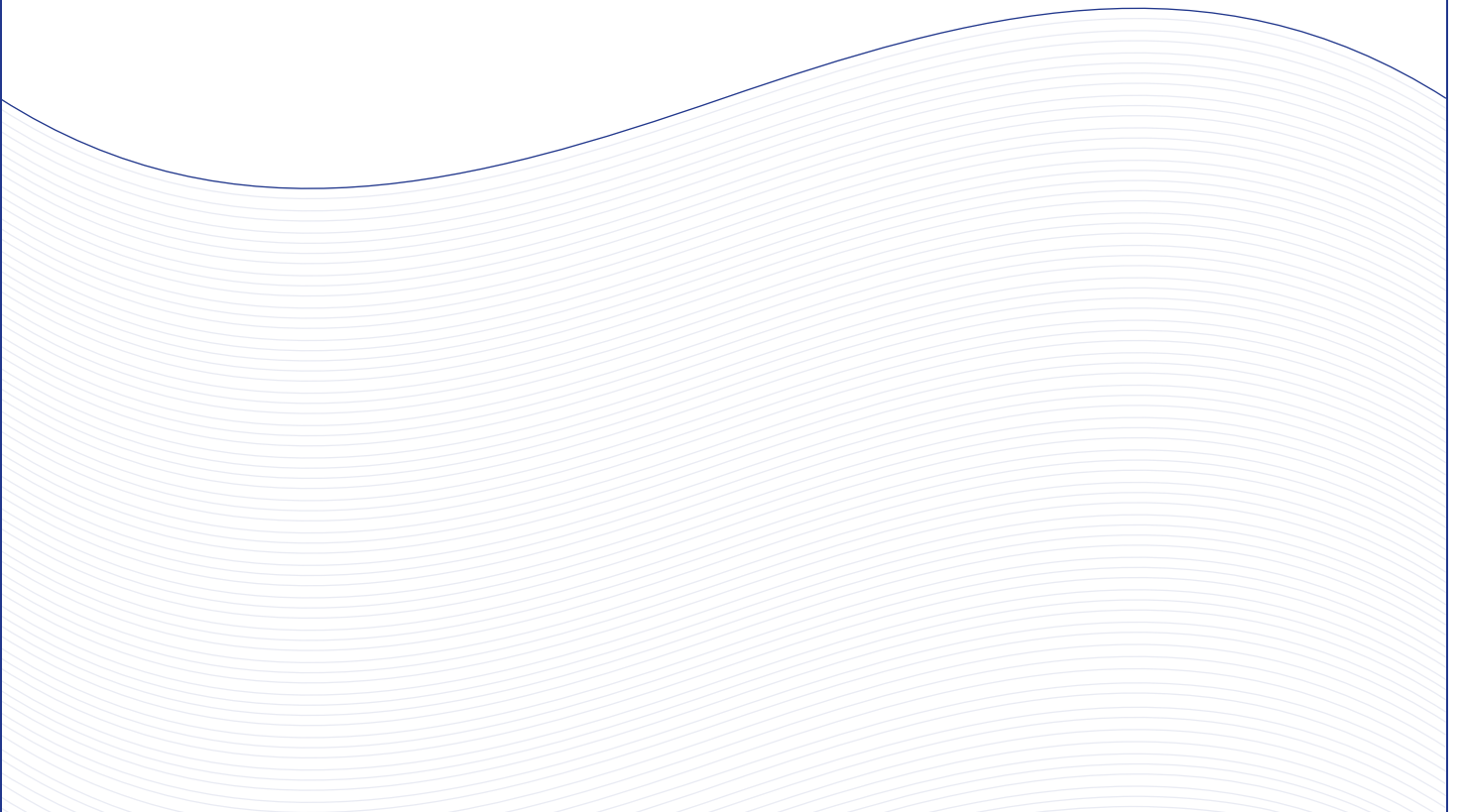
Le point essentiel est que la relation avérée entre la qualité de la cohérence stratégique et l'importance de l'impact des actions plaide pour un renforcement du cadrage stratégique et des évaluations *ex ante* des actions.

Ce point suggère plusieurs éléments :

- l'importance que le Comité de surveillance soit **vigilant sur la qualité de la cohérence stratégique, du cadrage amont des actions et du bon respect de la doctrine du PIA** ;
- l'importance de consacrer du temps et des moyens au **cadrage stratégique des actions et à l'évaluation ex ante au moment de leur lancement** (la formulation claire des objectifs ; conformité avec la doctrine du PIA ; coordination avec les autres outils de politique publique ; prise en compte des capacités de déploiement, de développement ou d'industrialisation ; formalisation de feuille de routes stratégiques coconstruites avec les acteurs économiques et les différentes parties prenantes)
- l'importance de **piloter le portefeuille des actions au niveau du PIA et au niveau des thématiques prioritaires** (ex. ESR, énergie...) ou de groupes d'actions cohérents (ex. filières, challenges, technologies...) et **trouver les équilibres entre les types de projets, l'amont et l'aval et encore, les stratégies orientées par la technologie et les stratégies tirées par le marché ou des défis sociétaux**. Cette logique devrait permettre de trouver des équilibres (entre l'amont et l'aval, entre les stratégies orientées par la technologie ou tirées par le marché...) et de procéder régulièrement à des réallocations et des ajustements via des revues de portefeuille nourries de veille et de prospective (ex. technologies innovantes ou enjeux économiques ou sociaux émergents).

PARTIE 1

Doctrine d'investissement et gouvernance du programme



SOMMAIRE DE LA PARTIE 1

1. Les objectifs et les priorités des investissements d'avenir.....	32
1.1. Des investissements aux objectifs clairs, mais à réaffirmer.....	32
1.2. Des priorités d'investissement qui évoluent dans le temps, mais qui doivent respecter une constance stratégique pour des cycles d'investissement de cinq à dix ans	37
2. Le cadre budgétaire et financier et les procédures d'allocation des investissements d'avenir	40
2.1. Un cadre budgétaire et des circuits financiers spécifiques et dérogatoires... ..	40
2.2. ...qui nécessitent des contreparties effectives en matière d'étanchéité des financements... ..	41
2.3. ...et en matière d'évaluation de l'impact des investissements	44
2.4. Des procédures d'allocation et de sélection spécifiques pour encourager l'excellence et l'innovation	48
3. La gouvernance des investissements d'avenir	58
3.1. Le portage politique fort, interministériel et transpartisan a été un vrai atout pour le programme dans la durée	58
3.2. Un équilibre devrait être trouvé entre un pilotage administratif centralisé au CGI/SGPI, une gestion décentralisée dans les opérateurs et le bon niveau d'association des ministères	61
3.3. Les comités de pilotage des actions et le SGPI devraient s'engager dans une démarche stratégique continue pour piloter le PIA et l'articuler avec les autres dispositifs publics	65
3.4. Des évolutions institutionnelles pourraient être étudiées pour favoriser la cohérence de l'action publique en faveur de l'innovation et de la compétitivité	66
3.5. La poursuite de ces investissements devrait être accompagnée d'un renforcement du rôle et des missions du Comité de surveillance	68

Partie 1

La doctrine d'investissement et la gouvernance du PIA

Le programme des investissements d'avenir (PIA) est un programme d'investissement de l'État initié en 2010 après la publication du Rapport dit Juppé-Rocard remis au Président de la République Nicolas Sarkozy en novembre 2009 (« Investir pour l'avenir, Priorités stratégiques d'investissement et emprunt national »).

Ainsi, dans le contexte qui a suivi la crise financière de 2008, une Commission, présidée par deux anciens Premiers ministres, Alain Juppé et Michel Rocard, de sensibilités politiques différentes, a présenté un rapport qui identifiait 7 priorités stratégiques et 17 programmes d'action avec des recommandations en termes de gouvernance. La plupart de ces recommandations ont été mises en œuvre rapidement.

Au cours du premier trimestre 2010, sous l'impulsion du Président de la République et du Premier ministre, les crédits ont été présentés dans un collectif budgétaire, adoptés par le Parlement et ouverts sur des comptes du Trésor. Dans le même temps, au niveau opérationnel, le cadre budgétaire a été défini, le Commissariat général à l'investissement mis en place et le travail d'élaboration des premières conventions a été lancé. Fin 2010, sous l'impulsion du premier Commissaire, René Ricol, 35 conventions ont ainsi été signées entre l'Etat et les dix opérateurs et l'intégralité de l'enveloppe des 35 Mds € a été transférée sur des comptes des opérateurs ouverts au Trésor. Par la suite, un PIA 2 et un PIA 3 ont été lancés, respectivement en 2013 et en 2016 et le Grand plan d'investissement est venu enrichir la démarche du PIA en 2017.

Après plus de neuf ans de mise en œuvre du premier volet du PIA, il est possible de porter un regard sur cette démarche d'exception.

Le premier volet du PIA a déjà fait l'objet de travaux d'examen à mi-parcours conduit par un Comité présidé par Philippe Maystadt, ancien ministre belge et responsable de la Banque européenne d'investissement. Il a également été audité par un rapport public thématique de la Cour des comptes (*Le programme d'investissements d'avenir, une démarche exceptionnelle, des dérives à corriger*, décembre 2015)¹. Toutefois, ces travaux préalables n'ont pas été en mesure d'apprécier les impacts du PIA faute de recul et d'évaluations disponibles.

¹ Rapport Maystadt, *Le programme d'investissement d'avenir*, Comité d'examen à mi-parcours, mars 2016.

Les différents rapports ont souligné la nature innovante et exceptionnelle de ce programme. Tantôt pour qualifier le **caractère novateur de ses outils** (ex. dotations non consommables, participations en fonds propres...) **et de ses procédures** (ex. appels à projets avec des jurys internationaux, fonds de fonds pour financer les *start-ups*...) ou encore pour **ses montants considérables** (le PIA représentait un ensemble de moyens de 35 milliards d'euros dans le collectif 2010) ainsi que **ses objectifs stratégiques très ambitieux qui visaient à changer le modèle de croissance et à accroître le potentiel de croissance** associé. Tantôt pour pointer le **caractère hors du droit commun de ce programme** (ex. gestion extrabudgétaire et gouvernance en dehors des administrations et des politiques publiques conventionnelles).

Assurément, tout concourt à qualifier ce programme des investissements d'avenir de programme d'exception ou de programme « hors normes ». Mais, alors qu'en 2020, le premier PIA aura dix ans, la question qui se pose est de **savoir si l'exceptionnel peut être un régime permanent** et si n'est pas venu le temps de savoir **comment définir un programme d'investissements stratégiques pour la croissance, l'innovation et le développement durable** qui ne soit plus seulement une réponse à une crise économique majeure, mais une politique publique pérenne dont les objectifs de long terme demeurent. Autrement dit, après dix années, semble venu le temps de **penser le PIA à l'âge adulte**.

Encadré 2 : Les grandes dates du premier volet du Programme des investissements d'avenir

- **22 juin 2009** : décision de principe d'un emprunt national pour financer des investissements stratégiques destinés à préparer la France à passer le cap du 21^{ème} siècle (Discours du Président de la République devant le Congrès à Versailles)
- **26 août 2009** : installation de la Commission Juppé Rocard, chargée d'identifier et d'évaluer les besoins d'investissements d'avenir (Innovation, Recherche, Industrie – développement durable)
- **19 novembre 2009** : remise du rapport Juppé Rocard « Investir pour l'avenir »
- 7 priorités stratégiques / 17 programmes d'actions identifiés – pas de projets individuels sélectionnés mais des recommandations en termes de gouvernance
- **14 décembre 2009** : décision du Président de la République
- 35 milliards d'euros répartis / 5 priorités stratégiques confirmées (Enseignement supérieur et formation ; Recherche ; Filières industrielles et PME ; Développement durable ; Numérique).
- Un commissaire général à l'investissement auprès du Premier Ministre et un Comité de surveillance présidé par Alain Juppé et Michel Rocard.
- **20 janvier 2010** : Adoption du PLFR en Conseil des ministres
- **22 janvier 2010** : décret portant création du Commissariat général à l'investissement et nomination en conseil des ministres de René Ricol, Commissaire général et de Jean-Luc Tavernier, Commissaire général adjoint.
- **Février 2010** : le rôle du CGI et du Comité de Surveillance sont confirmés dans la discussion parlementaire.
- **9 mars 2010** : la loi de finances rectificative ouvre 35 Md€ au titre du PIA 1 et l'article 8 de la loi de finances rectificative établit la nature et la fréquence des informations à rassembler et à diffuser pour respecter les exigences de transparence et de traçabilité du PIA. Ces exigences concernent à la fois le Gouvernement et le Comité de surveillance institué par la loi.
- **3 mai 2010** : comité interministériel pour la signature des dix premières conventions et lancement des trois premiers appels à manifestation d'intérêts.
- **Fin 2010** : les 35 conventions ont été signées entre l'Etat et les 10 opérateurs ce qui a permis de transférer l'intégralité de l'enveloppe des 35 Md€ sur les comptes ouverts au Trésor des opérateurs au 31 décembre 2010.
- **De juin à décembre 2010** : 4 guichets ont été ouverts (prêts verts, contrats de développement participatifs, aide à la réindustrialisation gérée par OSEO et aide à la rénovation thermique des logements avec l'ANAH) et 31 appels à projets ont été lancés.
- **2011** : montée en puissance de la phase de sélection des projets.
- **6 juin 2012** : Louis Gallois est nommé Commissaire général à l'investissement.
- **21 janvier 2013** : annonce par le Premier ministre d'une réorientation de 2,2 Md€ de PIA
- **20 février 2013** : annonce par le Premier ministre de la stratégie gouvernementale en matière de Très haut débit.
- **9 juillet 2013** : annonce par le Premier ministre Jean-Marc Ayrault d'un nouveau plan « Investir pour la France » doté de 12 Md€ dont 50% concernent directement ou indirectement la transition énergétique.
- **Décembre 2013** : le PIA 2 est adopté dans la loi de finances pour 2014.

Source : Mission, cf. annexe 5 pour l'ensemble de la chronologie du PIA.

Pour caractériser l'ADN du programme des investissements d'avenir, nous avons repris les principaux documents politiques et administratifs et interrogé les principaux contributeurs et acteurs de cette initiative². Le rapport Maystadt notait que « si le rapport Juppé-Rocard a défini des principes et proposé des priorités, il n'a pas donné de définition précise de l'investissement d'avenir. »

A posteriori, on peut s'efforcer de caractériser le PIA comme **une politique publique exceptionnelle visant à transformer l'économie française en investissant de façon massive dans l'économie de la connaissance et en cherchant à faire évoluer notre modèle de croissance vers un modèle plus durable.**

Au-delà de ces finalités très ambitieuses, **la doctrine d'investissement du PIA mêle de manière indissociable des objectifs de politique publique, des priorités d'investissement, des procédures d'allocation, des instruments financiers et une gouvernance ad hoc.**

A titre de comparaison, il est possible de dire que **ce que le PIA n'est pas :**

- **les investissements d'avenir n'ont pas de définition comptable :** ce ne sont pas des investissements au sens de la FBCF (formation brute de capital fixe). Certes, on y trouve des investissements à la fois matériels (ex. THD, Opération Campus, Equipex...) et immatériels (ex. SATT gérant de la propriété industrielle et des brevets...) ainsi que des participations et des dotations en fonds propres, mais il y a également des subventions et des prêts et avances. **En revanche, à l'instar des investissements, un « retour » est attendu, soit sous forme financière (ex. remboursement des prêts avec intérêt, valorisation de l'equity, royalties...), soit sous forme d'externalités pour la collectivité (ex. constitution d'un actif stratégique ou d'un atout concurrentiel).**
- le PIA ne se définit pas non plus par une nature de dépense budgétaire qui serait retracée dans les lois de finances ou par type d'instruments financiers (subventions, avances et prêts, DNC, fonds propres...). Le PIA se décline au moyen d'une diversité d'outils adaptés aux enjeux. Toutefois, **le PIA ne devait pas financer de masse salariale et il devait être versé directement à des opérateurs.**
- le PIA ne se définit ni par la destination de ses investissements qui est variable dans le temps, ni par les acteurs responsables de son exécution qui changent d'une thématique à l'autre.
- le PIA ne se définit pas par ses processus d'allocation ou ses normes. Toutefois, si les procédures sont multiples, les investissements font majoritairement l'objet d'appels à projets et passent par des procédures sélectives qui recherchent l'excellence ou les meilleurs projets. Le PIA cherche à se distinguer des procédures administratives ordinaires notamment de répartition équitable des moyens ou de compensation de situations sociales ou territoriales particulières. Néanmoins, à côté des procédures compétitives, on observe aussi des dispositifs de guichet ou des procédures administratives classiques (cf. section 2.4).

De façon positive, **on peut définir les investissements d'avenir et la démarche d'ensemble du PIA par un faisceau de caractéristiques**, mais il existe des exceptions pour chacune d'entre elles. Il convient donc d'avoir **une approche pragmatique** et pas uniquement normative pour laisser de la souplesse à l'outil.

Les éléments qui suivent passent en revue les objectifs, le cadre budgétaire, les procédures d'allocation et la gouvernance des investissements avec à chaque fois, un regard sur leur mise en œuvre dans le cadre du premier volet du PIA et avec un regard plus prospectif.

² Cf. la liste des personnes auditionnées par la mission. Plus de 70 entretiens avec des acteurs du PIA conduits par le Comité de surveillance auxquels se sont ajoutés plus d'une soixante d'entretiens dans le cadre des travaux d'analyse des impacts des actions du premier volet du PIA.

1. Les objectifs et les priorités des investissements d'avenir

1.1. Des investissements aux objectifs clairs, mais à réaffirmer

1.1.1. L'Etat devrait préserver des moyens pour préparer l'avenir et investir dans les priorités stratégiques du pays

En premier lieu, les investissements d'avenir poursuivaient des **objectifs d'investissement de long terme**, pour préparer l'avenir et agir sur la croissance potentielle au-delà des cycles économiques.

Ensuite, si le PIA a été un outil de politique économique pensé dans un contexte post crise de 2008 avec la volonté de rattraper notre retard en matière d'investissement dans la recherche et l'innovation, il était fondé sur **des objectifs structurels**. Ces investissements se voulaient « transformants » et innovants.

A l'instar des investissements au sens comptable du terme, les investissements d'avenir sont des dépenses publiques réalisées avec le souci d'un retour sur investissement – financier, socio-économique ou environnemental. Ainsi, les investissements d'avenir recherchent une rentabilité, de fortes externalités et des bénéfices socio-économiques et environnementaux pour la collectivité et **ces « retours » doivent faire l'objet d'évaluations externes.**

Enfin, le PIA était et reste un outil **ciblé sur les enjeux stratégiques du pays** pour améliorer le potentiel de croissance et la création d'emplois et pour accélérer la transition de notre modèle de croissance vers un modèle plus durable. Les investissements d'avenir sont ainsi conçus pour être **sélectifs et ciblés** et devaient éviter les pratiques de répartition égalitaire ou de compensation en se concentrant pour avoir **un effet levier et un effet transformant maximal.**

Le Comité de surveillance considère que ces éléments conservent toute leur actualité : **il est opportun que l'Etat préserve des moyens importants pour préparer l'avenir et investir à long terme dans les enjeux stratégiques du pays avec une logique « transformante » et visant la transition vers un nouveau modèle de développement, plus durable et fondé sur l'économie de la connaissance et de l'innovation (Cf. recommandations dans la Partie 2, section 3.3, Allocations et impacts macroéconomiques des investissements d'avenir).**

Encadré 3 : Verbatim sur les objectifs et les priorités des investissements d'avenir

- « Les investissements que nous proposons doivent être au seul service des générations futures » (rapport Juppé-Rocard). Dans un contexte de crise économique et de pression sur les finances publiques, ne pas se laisser écraser par « la tyrannie du court terme » (rapport Juppé-Rocard)
- Favoriser des investissements stratégiques (pour ne pas être condamnés à « toujours réagir au lieu d'agir, à toujours saupoudrer au lieu de choisir, bref à toujours subir », rapport Juppé-Rocard).
- « Aider à l'indispensable transition vers un nouveau modèle de développement, plus durable » (rapport Juppé-Rocard, p.4).
- « Ces crédits seront exclusivement destinés à financer des projets à haut potentiel pour l'économie, dans les secteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche, des filières industrielles et des PME, du développement durable et de l'économie numérique. » (exposé des motifs du PLFR 2010)
- « dans tous les cas, les dépenses choisies [devaient être] porteuses d'une rentabilité directe (dividendes, royalties, intérêts...) ou indirecte (recettes fiscales induites par une activité économique accrue) pour l'État et de bénéfices socio-économiques pour la collectivité » (rapport Maystadt).

1.1.2. Il serait toutefois nécessaire de refonder la doctrine des investissements d'avenir initiée il y a dix ans...

En revanche, le Comité de surveillance considère que la référence au rapport Juppé-Rocard, rédigé en 2009 dans le contexte de la crise économique de 2008, ne peut suffire comme doctrine définissant les investissements d'avenir pour les années 2020 et au-delà. En conséquence, avec le souci de la fidélité à l'ambition initiale du rapport Juppé-Rocard, il apparaît pertinent de formaliser la doctrine d'investissement d'une éventuelle nouvelle génération après le PIA 3 dans la loi de finances ouvrant des moyens supplémentaires aux opérateurs.

Cette inscription pourrait être soit inscrite dans l'exposé des motifs, soit adoptée dans un article par le Parlement. Il conviendrait de rechercher un consensus maximal pour réexprimer une ambition politique forte et durable et réaffirmer le caractère « transpartisan » des investissements d'avenir qui sont au service des générations futures.

Le Comité de surveillance, dont la composition comprend des parlementaires (cf. Annexe 1), aurait alors pour mission d'être le gardien de cette doctrine votée par le Parlement.

Recommandation : formaliser la doctrine d'investissement d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques de l'Etat dans la loi de finances ouvrant les nouveaux moyens aux opérateurs pour 2020 et au-delà.

Cette doctrine définirait des **principes généraux**, mais elle ne se confondrait pas avec la **stratégie d'investissement** qui définit les priorités et qui doivent évoluer régulièrement.

En première analyse, il semble que les investissements d'avenir devraient répondre à **quatre critères** :

- ce sont des investissements à **caractère stratégique** de l'Etat qui visent la transformation de notre modèle de croissance et de notre croissance potentielle via l'amélioration de la compétitivité de notre pays et la transition vers un modèle plus durable.
- ils financent **des actions et des projets à caractère transformant et/ou innovant** et non des politiques publiques pérennes et récurrentes. A ce titre, ils cherchent à « faire la différence » (disruption, déblocage, recherche d'effet levier, recherche de taille critique...) et visent le plus souvent **l'excellence, l'innovation, l'accumulation de connaissances, la levée d'un verrou** (ex. verrou technologique pour les démonstrateurs), **le comblement d'une faille de marché** (ex. dans le financement des entreprises innovantes à l'amorçage) ou encore **la structuration d'un écosystème ou d'une infrastructure permettant d'accélérer la croissance et l'innovation** (ex. la mise en place d'un *cluster* de recherche et de formation ou de valorisation).
- ce sont des investissements avec un **horizon de long terme** ;
- selon une logique d'investissement, ils visent également la **constitution d'avantages concurrentiels ou d'actifs stratégiques pour la France** en matière technologique, de capital humain, d'infrastructure, d'écosystème, d'attractivité, d'intervention publique... Ces investissements cherchent à produire **de fortes externalités ou « retours » économiques, sociaux ou environnementaux pour la collectivité** (croissance durable, développement des entreprises, création d'emplois, attractivité des territoires...). Chaque fois que cela est possible, l'investissement cherche à **constituer un actif nouveau en contrepartie de l'apport de l'État**.

Cette approche fondée sur quatre critères permettrait de donner un cadre et des objectifs plus matures et pérennes aux investissements d'avenir.

Au-delà de la doctrine, la performance du PIA dépend également du respect des conditions de succès définies par la suite comme la qualité de ses procédures compétitives, de son cadrage stratégique, de sa coordination avec les autres dispositifs publics et de l'activation des autres leviers juridiques, fiscaux... (cf. infra).

En l'absence d'une doctrine d'investissement actualisée et formalisée depuis 2009, la frontière entre ce qui relève du PIA et des autres types d'investissements ou d'interventions publiques tend à s'estomper.

Ainsi, en matière d'« Enseignement supérieur et de recherche », il est important de déterminer ce qui justifie le recours au PIA par rapport aux autres activités de financement de la recherche par l'ANR ou de l'enseignement supérieur (ex. rénovation de l'immobilier universitaire). En matière de « Développement durable » et d'énergie, la répartition des financements entre ce qui relève de la R&D financée par le ministère en charge de la transition énergétique et ce qui relève du PIA n'est pas clairement exprimée et la tentation est de financer le plus de projets de recherche via le PIA en en faisant une source de financement complémentaire. S'agissant de l'« Industrie et des PME », par exemple, la distinction des actions en propre de la BPI et de celles financées par le PIA n'est pas toujours évidente dans le « *deal flow* » des projets.

De la même façon, en l'absence d'une doctrine d'investissement claire, il n'y a pas de critères opposables aux décisions discrétionnaires qui ont tendance à faire du PIA une « facilité de bouclage » d'un plan de financement en dehors de la norme de dépense et avec un moindre contrôle parlementaire.

Avant de s'engager dans un nouvel exercice d'investissement de long terme, il est donc essentiel de **clarifier les modalités de recours au PIA par rapport aux autres outils** à la fois pour :

- favoriser une cohérence stratégique dans la durée et en accroître les impacts ;
- éviter que ce programme ne devienne une source de financement ordinaire mais convoitée dans un contexte où les ministères et les opérateurs voient leurs ressources s'amenuiser ;
- coordonner ces investissements transformants et exceptionnels avec les politiques publiques récurrentes et pérennes.

1.1.3. ...et de poursuivre une démarche d'investissement qui cherche à constituer les actifs stratégiques de demain, à produire de fortes externalités pour la collectivité et à doter la France d'avantages concurrentiels

Même s'il ne s'agit pas d'investissements au sens comptable, **les investissements d'avenir sont des dépenses qui visent la constitution d'un actif public ou à produire un retour sur investissement financier ou extra-financier pour la collectivité.**

D'ores et déjà, selon les recommandations du rapport Juppé-Rocard, les 35 Mds€ du PIA 1 se décomposaient en :

- une constitution d'actifs à hauteur de 60 %, soit 22 Mds € (dotations non consommables, avances remboursables, prêts et participations) ;
- des dotations consommables assorties d'objectifs de retour (subventions, redevances, royalties...) à hauteur de 40 %, soit 13 Mds €.

A titre d'exemple, le PIA 1 a financé 1,85 Md€ d'avances remboursables pour la recherche dans le domaine aéronautique afin de développer des projets innovants dans le transport aérien et de réduire les émissions de CO₂ dans l'aviation. Tandis que des subventions ont financé des démonstrateurs technologiques aéronautiques (ex. : réduction de la masse et de la traînée des avions, amélioration de l'efficacité énergétique des moteurs et développement des systèmes de navigation), les avances remboursables ont permis de financer des programmes d'avions renouvelant la gamme d'Airbus comme l'A350 ou l'Hélicoptère X4 (H160). Un abondement supplémentaire a été décidé par avenant lors du PIA 2. L'enveloppe a été intégralement décaissée à fin 2018, mais le retour sur investissement est estimé à 1,3 fois l'investissement initial pour l'Etat.

Au-delà de cette approche financière, les investissements d'avenir cherchent également à **produire de fortes externalités économiques** (ex. accroissement de la croissance potentielle, créations d'entreprises...), **environnementales** (ex. réduction des émissions de CO₂...) et **sociales** (ex. création d'emploi...).

Le PIA investit également dans des actifs stratégiques qu'ils soient matériels comme les réseaux Très haut débit ou la rénovation des Campus, immatériels comme des portefeuilles de brevets avec France Brevet ou hybrides comme le campus de Saclay.

Au total, le PIA vise la constitution des actifs stratégiques de demain et cherche à doter la France d'avantages concurrentiels en matière technologique, de capital humain, d'infrastructures, d'écosystèmes, d'attractivité, d'interventions publiques...

Le Comité de surveillance considère que cette approche en termes de retour sur investissement de la dépense publique est vertueuse et qu'elle préserve l'intérêt des générations futures.

Recommandation : organiser de manière régulière l'estimation du retour sur investissement socio-économique et environnemental pour la collectivité et les générations futures des différentes priorités du programme (Enseignement supérieur et recherche ; Industrie et PME ; Numérique ; Développement durable ; Santé et biotechnologies)

Les conventions prévoient l'évaluation socio-économique des différentes actions. Il convient de les réaliser régulièrement pour chaque action. En outre, il serait utile de réaliser des évaluations agrégées au niveau des priorités et du PIA dans son ensemble.

Les travaux conduits cette année par le Comité de surveillance fournissent une appréciation pour le premier volet du PIA. Toutefois, il importe **d'en généraliser la démarche pour l'ensemble du programme et de présenter, de façon périodique au Parlement les résultats en termes de retour pour les finances publiques et de croissance et en termes d'impacts sociaux, économiques et environnementaux du PIA.**

1.2. Des priorités d'investissement qui évoluent dans le temps, mais qui doivent respecter une constance stratégique pour des cycles d'investissement de cinq à dix ans

S'agissant des priorités d'investissement, on observe que les investissements d'avenir initiés en 2010 suivaient une logique double définie par le rapport Juppé-Rocard :

- une démarche transversale d'investissement dans l'enseignement supérieur et la recherche ;
- une logique thématique, visant l'innovation et la transformation et portant sur des secteurs et technologies où la France détient des positions fortes et qui devaient structurer notre cadre de vie des vingt prochaines années.

1.2.1. Les priorités stratégiques de 2009 étaient globalement pertinentes...

Les priorités d'investissement ont été définies en 2009 dans le rapport Juppé-Rocard par une macro allocation et transposées avec quelques ajustements dans la LFR de 2010.

Encadré 4 : L'allocation thématique du premier volet des investissements d'avenir

Les 7 axes prioritaires définis dans le rapport Juppé-Rocard :

Soutenir l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation

Favoriser le développement des PME innovantes

Accélérer le développement des sciences du vivant

Développer les énergies décarbonnées et l'efficacité dans la gestion des ressources

Faire émerger la ville de demain

Inventer la mobilité du futur

Investir dans la société numérique

Les objectifs dans l'exposé des motifs du PLFR de 2010 :

- « accélérer le rythme d'innovation de la France, afin de remédier à la chute de la croissance de la productivité constatée au cours des dernières années;
- faire de l'enseignement supérieur un moteur essentiel de la croissance, dans un environnement de concurrence internationale pour lequel la qualité de la formation de la main d'œuvre constituera un avantage stratégique indispensable;
- Renforcer l'effort en matière de recherche et de développement et de mieux valoriser la recherche fondamentale;
- Placer la France parmi les pays les plus avancés en matière de croissance verte et de préserver ainsi la durabilité de notre modèle de croissance. »

Source : Rapport Juppé-Rocard et PLFR 2010, exposé général des motifs, p.11

Le rapport de la commission Maystadt et le rapport de la Cour des comptes ont chacun souligné la pertinence des priorités stratégiques.

En juillet 2013, le Premier ministre Jean-Marc Ayrault a annoncé un nouveau plan « Investir pour la France » doté de 12 Md€ dont 50 % concernent directement ou indirectement la transition énergétique et le PIA 2 a été adopté en décembre dans la loi de finances pour 2014.

L'exécution du programme s'est poursuivie dans le cadre du PIA 3 présenté par le Président François Hollande qui l'a doté de 10 Md€. Les priorités du PIA 3 se sont concentrées sur l'enseignement et la recherche, la valorisation de la recherche et la modernisation des entreprises. Le PIA 3 a été adopté fin 2016 dans la loi de finances pour 2017.

Enfin, le Président Emmanuel Macron a lancé, à la suite de la remise du rapport Pisani-Ferry, un Grand plan d'investissement 2018-2022 doté de 57 Md€ pour la durée du quinquennat. Il vise à accompagner les réformes structurelles et à répondre à quatre défis majeurs (la neutralité carbone ; la société de compétences ; la compétitivité par l'innovation ; l'Etat numérique).

Une des forces du PIA est ainsi d'avoir globalement assuré une cohérence stratégique dans le temps et, en dépit de quelques ajustements, une grande constance dans le choix des priorités durant trois mandats présidentiels. Cette constance qui s'ajoute à la sanctuarisation pluriannuelle des moyens budgétaires, permet de respecter les cycles d'investissement qui durent généralement de cinq à dix ans et devraient être poursuivis au-delà pour être de plus en plus structurants. (Cf. **analyse du cycle d'investissement dans la partie II Allocations et impacts macroéconomiques des investissements d'avenir**)

1.2.2. ... mais la réflexion stratégique sous-jacente a vieilli

En revanche, il apparaît que la macro-allocation liée à un diagnostic et à une analyse stratégiques datant de 2009 a vieilli. En outre, le rechargement du PIA2 et le lancement du PIA 3 n'ont pas donné lieu à une réflexion stratégique préalable permettant de s'assurer que les investissements étaient ciblés sur les sujets les plus déterminants.

Déjà en 2015, la Cour des comptes pointait « une réflexion stratégique à renouveler » et « une stratégie qui [devenait] moins lisible avec le temps » en raison de la multiplicité des rechargements ou des redéploiements et de l'émiettement des montants.

Dans la perspective d'un nouvel exercice, une analyse stratégique préalable devrait être réitérée pour permettre l'allocation d'une nouvelle génération d'investissements sur les enjeux les plus stratégiques à long terme pour le pays.

Ces travaux devraient prendre en compte à la fois **l'évolution de l'environnement (risques et opportunités en matière de marché, de technologies, de tendances sociétales, les nouveaux enjeux...)** et **de notre écosystème national (forces et faiblesses de notre appareil de recherche, de nos technologies, de nos entreprises, de notre capital humain...)**.

A titre d'exemple, le sujet du développement durable tel qu'il était appréhendé en 2009 (entre l'échec de la conférence de Copenhague et avant les accords de Paris) se concentrait avec pertinence sur les préoccupations liées au réchauffement climatique et aux émissions de gaz à effet de serre. Cela s'est traduit dans le PIA par des actions visant le développement des énergies renouvelables et des nouvelles technologies dans l'énergie nucléaire. En revanche, les enjeux de préservation de la biodiversité n'ont pas été traités au titre de la transition vers une économie plus respectueuse de l'environnement car ils étaient sans doute moins documentés à cette époque.

En outre, le risque de ne pas conduire d'analyse stratégique préalable à la définition d'une macro-allocation est de passer à côté de sujets déterminants comme la biodiversité ou encore de prendre du retard sur des sujets émergents comme l'intelligence artificielle ou la *blockchain*.

Enfin, **à défaut d'analyses documentées et systématiques, le risque est que l'allocation devienne la résultante d'orientations politiques de court terme et de l'ensemble des demandes externes**, ce contre quoi le rapport Juppé-Rocard s'efforçait précisément de lutter en partant d'un diagnostic partagé et de priorités transpartisanes.

1.2.3. Il apparaît nécessaire de lancer une initiative stratégique pour redéfinir des priorités nationales d'investissement

Le Comité de surveillance recommande ainsi au Gouvernement de lancer une initiative stratégique pour redéfinir des priorités nationales et les modalités d'investissement correspondant à la doctrine des investissements d'avenir (caractère stratégique ; caractère transformant et/ou innovant ; long terme ; recherche de la constitution d'avantages concurrentiels ou d'actifs stratégiques et fortes externalités pour la collectivité). Ces investissements auraient vocation à intervenir, comme aujourd'hui, aussi bien dans le domaine transversal de l'enseignement et de la recherche (économie de la connaissance) que dans les différents secteurs économiques dans une logique d'amélioration du potentiel de croissance et de transition vers un modèle plus durable.

Il s'agirait nécessairement d'une démarche interministérielle qui associerait et combinerait les compétences des différentes administrations (DGT, DGE, DGEC, DGESIP, DGRI, France stratégie...).

Ces travaux devraient associer, comme en 2009, le Parlement et les partenaires sociaux³ et être co-construite avec les ministères.

Recommandation : lancer une initiative stratégique pour redéfinir des priorités nationales d'investissements stratégiques

En préalable à une nouvelle génération d'investissements stratégiques de l'Etat, il serait pertinent de conduire une initiative stratégique permettant de redéfinir des priorités nationales d'investissement.

Ces travaux permettraient de produire notamment une vision partagée pour les différents exercices « programmation pluriannuelle de la recherche », Pacte Productif 2025 et nouvelle vague d'investissements stratégiques dans la lignée du PIA. Cette vision se traduirait notamment par un choix de secteurs, de marchés, de technologies et de programmes de recherche choisis pour constituer les futurs actifs stratégiques pour la France.

³ Le 22 juin 2009, après les élections européennes, le président Nicolas Sarkozy annonçait devant le Parlement réuni en Congrès que l'État va lancer un nouveau programme d'investissement : « Cette crise doit être pour nous l'opportunité de rattraper nos retards d'investissements, et même de prendre de l'avance. Il est beaucoup de domaines très importants pour notre avenir – aménagement du territoire, avenir de la ruralité, éducation, formation professionnelle, recherche, santé, innovation – qui vont demander des moyens considérables. [...] Mercredi, avec le Premier ministre, nous procéderons à un remaniement du Gouvernement. Son premier travail sera de réfléchir à nos priorités nationales et à la mise en place d'un emprunt pour les financer. Ces priorités nationales, nous n'avons nullement l'intention de les fixer tout seuls. Ces priorités nationales, c'est-à-dire les secteurs qui vont préparer l'avenir de la France, elles concernent le pays tout entier. Le Parlement doit être associé à leur définition. Les partenaires sociaux y seront associés. [...] Les responsables économiques, les acteurs du monde de la culture, de la recherche, de l'éducation seront également consultés. »

Concrètement, il s'agirait d'analyser **notre environnement** (risques et opportunités en matière de marché, de technologies, de tendances sociétales et démographiques comme le vieillissement, enjeux stratégiques comme la mobilité, le développement durable...) et **notre écosystème national** (forces et faiblesses de notre appareil de recherche, de nos technologies, de nos entreprises et filières, de notre capital humain, de notre attractivité...) **et international** (comparaisons avec la situation et les stratégies de nos partenaires et concurrents, développement des collaborations et des partenariats pour la recherche et l'innovation notamment au niveau européen ; évaluation de notre positionnement par rapport à la concurrence internationale en termes économiques, de recherche, d'équilibres dans les relations internationales ...).

Cette analyse stratégique pourrait se nourrir des travaux d'évaluation du premier volet du PIA, des comparaisons internationales sur les stratégies d'innovation et de compétitivité réalisées à cette occasion et des travaux interministériels conduits dans le cadre du Pacte productif et du financement pluriannuel de la recherche.

Cette nouvelle génération d'investissements aurait vocation à intervenir, comme aujourd'hui, aussi bien dans le domaine transversal de l'enseignement et de la recherche (économie de la connaissance) que dans les différents secteurs économiques dans une logique d'amélioration du potentiel de croissance et de compétitivité et de transition vers un modèle plus durable.

La définition des priorités stratégiques d'investissement devrait également tenir compte de l'évolution du contexte institutionnel et de la **diversité des outils de financement de l'innovation intervenus depuis dix ans** (CIR, FII, plan Juncker, BEI, Agence de l'innovation de la défense, rôle des collectivités territoriales...).

Au niveau de la méthode, ces travaux devraient associer, comme en 2009, les différents ministères, le Parlement et les partenaires sociaux et favoriser la transparence sur la situation et les défis à surmonter à partir d'une analyse partagée et d'un dialogue stratégique.

2. Le cadre budgétaire et financier et les procédures d'allocation des investissements d'avenir

2.1. Un cadre budgétaire et des circuits financiers spécifiques et dérogatoires...

Le premier volet du PIA se caractérise non seulement par sa doctrine d'investissement et ses priorités, mais également par **un cadre budgétaire et des procédures d'allocation et de sélection spécifiques**.

Conformément aux recommandations du rapport Juppé-Rocard, un cadre budgétaire et financier dérogatoire a été défini par l'article 8 de la loi de finances rectificative de 2010.

Ce cadre (qui est détaillé dans la partie 2) permet d'inscrire les investissements d'avenir dans **un cadre pluriannuel** : les dotations sont pluriannuelles et peuvent être engagées dans le temps sans être soumises aux limites du principe de l'annualité budgétaire ; les moyens sont directement versés aux opérateurs et ne peuvent être l'objet des mesures de régulation budgétaire infrannuelles ; dans le secteur de l'enseignement supérieur et de la recherche, des dotations non consommables et leurs intérêts viennent sécuriser des ressources dans la durée.

En outre, **les circuits financiers sont spécifiques** :

- les fonds sont directement versés à des opérateurs **sans passer par les budgets des ministères** ;
- les ministres et les directeurs d'administration ne sont pas les ordonnateurs principaux des crédits : les décisions d'investissement ou de réallocation sont prises par le **Premier ministre** ;
- les procédures d'allocation des investissements se distinguent des procédures administratives classiques en se voulant plus sélectives (recherche d'excellence...), plus innovantes (appel à manifestation d'intérêt, jurys d'experts...), gérées par des opérateurs (ANR, BPI, ADEME, ANRU...) et instruites au **niveau interministériel sous la responsabilité du CGI/SGPI et de comités de pilotage** ;
- la nature financière des investissements d'avenir est variable et permet une intervention publique innovante car les instruments financiers peuvent être adaptés à chaque action : subventions, prêts et avances remboursables, dotations non consommables, fonds propres, fonds de garantie, fonds de fonds...

Le caractère dérogatoire des investissements d'avenir aux grands principes des finances publiques (principes d'annualité et d'universalité budgétaires ; ordonnateurs principaux des crédits...) a été pointé par la Cour des comptes dans son rapport de 2015⁴.

De l'avis des différents bénéficiaires des investissements d'avenir, la visibilité et les souplesses données par le caractère pluriannuel et stable des moyens constituent un élément essentiel de cet outil notamment pour faire émerger et sélectionner les projets.

Compte tenu du caractère stratégique de ces investissements et de l'intérêt des facilités de gestion accordées à l'exécutif, **le Comité de surveillance considère que le caractère dérogatoire du cadre financier des investissements d'avenir peut être maintenu et pérennisé alors qu'il s'écarte du droit budgétaire ordinaire**. Toutefois, cette pérennisation ne serait équilibrée, notamment vis-à-vis du Parlement, que si **les principes d'additionnalité et les exigences en termes de reporting et d'évaluation des actions** sont respectées. Le Comité de surveillance observe que ce n'est pas le cas à présent pour une majorité d'actions du premier volet du PIA.

2.2. ...qui nécessitent des contreparties effectives en matière d'étanchéité des financements...

Face au caractère dérogatoire de ce cadre budgétaire et financier, il importe que les contreparties prévues par le rapport Juppé-Rocard soient effectives pour éviter des « dérives » et préserver les droits du Parlement.

⁴ « Les limites de la sanctuarisation du PIA : une gestion extrabudgétaire et des limites à la capacité de contrôle du Parlement » (p.43, *op.cit.*, 2015).

En premier lieu, le rapport Juppé-Rocard avait recommandé de gérer les fonds « de manière étanche par rapport au reste du budget » car ils doivent apporter « un effet additionnel par rapport aux financements budgétaires habituels et non se substituer aux dotations des organismes gestionnaires ou bénéficiaires des actions financées. » Ce **principe d'additionnalité** a été particulièrement analysé par la Commission d'examen à mi-parcours qui a pointé un certain nombre de « substitutions budgétaires »⁵.

On peut citer en particulier :

- le réacteur Jules Horowitz et le réacteur de 4^{ème} génération ASTRID, l'opération Campus, la recapitalisation d'OSEO et de France Brevets dont les projets avaient été initiés avant le PIA, mais dont le financement n'était pas bouclé ;
- le financement de la recherche dans le domaine aéronautique avec des avances remboursables au programme A350 qui a remplacé des moyens préexistants. Ou encore, le financement de l'action « Véhicule du futur » du PIA a pris la suite de financements de l'ADEME sur les véhicules automobiles. De la même façon, le programme 192 du budget de l'Etat (recherche en matière technologique et industrielle), géré par la direction générale des entreprises, a connu des réductions de moyens importants sur des sujets également financés par le PIA : soutien aux pôles de compétitivité et aux projets collaboratifs de R&D industrielle du FUI (fonds unique interministériel qui finance les projets de pôles), les actions de soutien à la création d'entreprise et à l'innovation⁶.
- le financement de projets qui ne constituent pas des investissements transformants comme le financement d'associations comme La main à la pâte ou les Petits débrouillards au titre du développement de la culture scientifique et technique alors qu'elles bénéficient par ailleurs de subventions.
- le financement de dispositifs de guichet comme la rénovation thermique des bâtiments⁷ qui ont peu de caractère stratégique ou innovant... ou des dispositifs d'aides comme les aides à la réindustrialisation⁸ qui sont des dispositifs d'intervention assez classiques.

⁵ « Les actions hors doctrine ou de substitution budgétaire selon le Comité d'experts » (rapport Maystadt, tableau 3, p.42).

⁶ Dans la loi de finances pour 2019, en matière de soutien à la recherche industrielle, on note une « baisse de 35 % de la dotation destinée au Fonds unique interministériel, qui passe de 67 millions d'euros à 43,3 millions d'euros dans le cadre de la réforme des pôles de compétitivité, et de 46 % de la dotation destinée au Fonds de compétitivité des entreprises (FCE) hors FUI qui passe de 47,5 millions d'euros à 25,6 millions d'euros. » (rapport n°1255 de Joël Giraud, annexe 33).

En matière de soutien à l'innovation technologique, on constate également une diminution de 17 % par rapport à la LFI 2018, pour l'accompagnement financier et en conseil par Bpifrance Financement des projets d'innovation technologique et industrielle (116 M€). Ces aides prennent la forme d'avances récupérables et de prêts : avances récupérables pour financer la R&D des projets les plus risqués ; prêts d'amorçage pour consolider la trésorerie en vue d'une levée de fonds ; prêts innovation pour financer les activités de R&D ou le lancement industriel et commercial d'une innovation. Selon le rapporteur du budget 2019 « ces aides individuelles constituent le socle indispensable sur lequel repose l'ensemble de l'écosystème des entreprises innovantes françaises. Elles ont néanmoins été affectées par l'érosion de la dotation du programme 192. À près de 250 millions d'euros en 2011, les moyens mis à disposition par l'État ont progressivement décliné pour atteindre 115,9 millions d'euros en 2019. À moyen terme, cette attrition des crédits risque de conduire à un assèchement du vivier des entreprises innovantes, soit un affaiblissement de la croissance potentielle de notre économie. » (rapport n°1255 de Joël Giraud, annexe 33).

⁷ La rénovation thermique des bâtiments est un dispositif de guichet géré par l'ANAH qui verse une aide à la solidarité écologique dans le cadre de contrats locaux d'engagement contre la précarité énergétique (diagnostic et financement des travaux). Le comité de pilotage de l'action est composé de représentants de l'administration, des collectivités territoriales, des entreprises du secteur, des personnalités qualifiées, des représentants d'associations, des organismes sociaux et de la DATAR. L'objectif est d'améliorer la performance énergétique des bâtiments financés d'au moins 25%.

⁸ Les aides à la réindustrialisation visent à financer des projets d'entreprises industrielles de moins de 5 000 salariés. La procédure prévoit un appel à projet sur la base d'un cahier des charges établi par la DATAR et le CGI. Les dossiers sont instruits par le CIALA (commission interministérielle des aides à la localisation des activités) dans le cadre d'une procédure transparente avec des expertises externes et sur la

Ces substitutions budgétaires ne sont pas moindres en 2019 qu'en 2015 et on peut avancer que la tentation sera de plus en plus grande de financer des projets ou des dispositifs via le PIA lorsque la recherche d'économies budgétaires ira en s'accroissant.

Le Comité de surveillance, comme la Commission d'examen à mi-parcours et la Cour des comptes, rappelle qu'il est important d'éviter la substitution des crédits du PIA aux dotations budgétaires ordinaires pour en assurer l'impact transformant.

Par conséquent, il devrait revenir au Comité de surveillance d'émettre des avis relatifs au respect de la doctrine des investissements d'avenir pour éviter que les moyens mobilisés pour financer l'amélioration du potentiel de croissance et la transition vers un autre modèle de croissance ne viennent en substitution d'autres politiques publiques (cf. recommandations dans la section 3 de cette partie relative à la gouvernance des investissements d'avenir).

Encadré 5 : Verbatim sur la gestion des investissements d'avenir

- « La question centrale c'est celle de la qualité de la dépense publique. » (Nicolas Sarkozy, devant le Congrès, 2009)
- Gérer les fonds « de manière étanche par rapport au reste du budget » car ils doivent apporter « un effet additionnel par rapport aux financements budgétaires habituels et non se substituer aux dotations des organismes gestionnaires ou bénéficiaires des actions financées. » (rapport Juppé-Rocard)
- « La mise en œuvre des investissements d'avenir est confiée au Commissaire général à l'investissement, qui est chargé de coordonner les travaux interministériels sous l'autorité du Premier ministre. » (PLFR 2010)
- « Une gouvernance spécifique est mise en place au sein de chaque organisme gestionnaire des crédits. Des conventions de gestion liant l'État à chacun des organismes permettent notamment de définir le cadre d'emploi des fonds et les indicateurs mesurant les résultats obtenus ainsi que les modalités d'instruction des dossiers. » (PLFR 2010)
- « Garantir une gouvernance au niveau des meilleurs standards internationaux » (PLFR 2010)
- « La mise en œuvre du plan d'investissement doit faire l'objet d'une contractualisation entre l'État et les organismes gestionnaires. Dans ce cadre contractuel, le Comité de surveillance serait en charge de préciser leur mandat, de contrôler la gestion des fonds et de piloter l'évaluation des actions financées. Il devrait rendre compte périodiquement devant le Parlement de l'utilisation des fonds et publier les résultats des évaluations. Nos concitoyens pourront ainsi s'assurer que cet emprunt permet réellement de préparer l'avenir. » (rapport Juppé-Rocard)
- « Sur le plan institutionnel, la Commission préconise la mise en place, auprès du Premier ministre, d'un Comité de surveillance de l'emprunt national, composé de parlementaires, de personnalités qualifiées et de représentants des ministères concernés. » (rapport Juppé-Rocard)

base de critères (projets créateurs d'emplois, nouvelles activités manufacturières innovantes, retournement durable d'entreprises stratégiques à potentiel, effet de levier, participation de l'écosystème, exemplarité environnementale et dialogue social, recrutement local, solidité financière...). Il s'agit d'un dispositif de financement administratif classique.

Toutefois, à choisir, le respect du principe d'additionnalité doit être apprécié au regard de la qualité et de l'impact prévisionnel de l'investissement. Autrement dit, **si le PIA vient apporter une solution de financement à un projet à fort impact qui ne trouve pas de financement dans le cadre budgétaire ordinaire, il semble pragmatique de le financer par le PIA.**

A titre d'exemple, le financement d'un prototype d'un réacteur nucléaire de nouvelle génération par le PIA, même s'il a été qualifié de « hors doctrine », peut se justifier par ses caractéristiques propres au même titre que bien d'autres projets : projet stratégique pour le pays, caractère transformant pour la filière et facteur d'innovation, investissement de long terme avec de fortes externalités et constitution d'un avantage concurrentiel pour la France et son économie. En revanche, avec le recul, il semble que c'est l'absence de cadrage stratégique, de reporting, de prise en compte des perspectives d'industrialisation, d'évaluation *ex ante* et *ex post* de ces projets et, finalement, de retour sur investissement qui a été davantage problématique pour le bon usage des finances publiques.

| 2.3. ...et en matière d'évaluation de l'impact des investissements

En second lieu, après l'étanchéité, **le suivi et l'évaluation de l'impact des investissements d'avenir constituent des contreparties indispensables au caractère dérogatoire du cadre budgétaire.** Selon les textes, il est de la responsabilité du Comité de surveillance de publier le résultat des évaluations et de la responsabilité du SGPI de lui transmettre les informations nécessaires.

2.3.1. Pourtant moins d'une action sur trois a fait l'objet d'une évaluation à mi 2019

Le Comité de surveillance observe qu'à mi 2019, moins d'une action sur trois avait fait l'objet d'une évaluation et que certaines de ces évaluations étaient anciennes ou ne portaient que sur les process et non sur les impacts et les retours sur investissement financiers et extra-financiers.

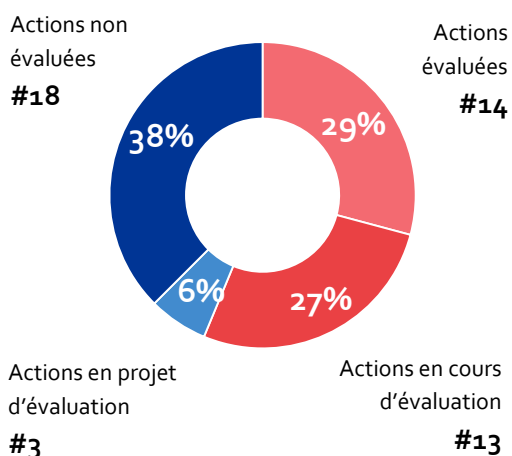
De manière précise, sur la base d'un tableau produit par la direction de l'évaluation du SGPI, il apparaît que 14 actions ont été évaluées (sur 48), 13 sont en cours d'évaluation, 3 ont un projet d'évaluation et 18 ne font pas l'objet d'une évaluation ou d'un projet d'évaluation. A la date des travaux d'évaluation de l'impact du premier volet du PIA, nous ne disposons donc d'évaluations que sur 28 % des montants décaissables et 29 % en nombre d'actions (14 actions).

En matière d'évaluation par priorité, on note que **le « Développement durable » et « Industrie et PME » sont les thématiques les plus évaluées.** En particulier, l'ADEME a conduit des évaluations sur l'ensemble des actions qui sont sous sa responsabilité. En revanche, **sur l'Enseignement supérieur et la recherche, l'ANR a conduit peu d'évaluations et la priorité « Santé et biotechnologies » ne compte pas d'évaluation.**

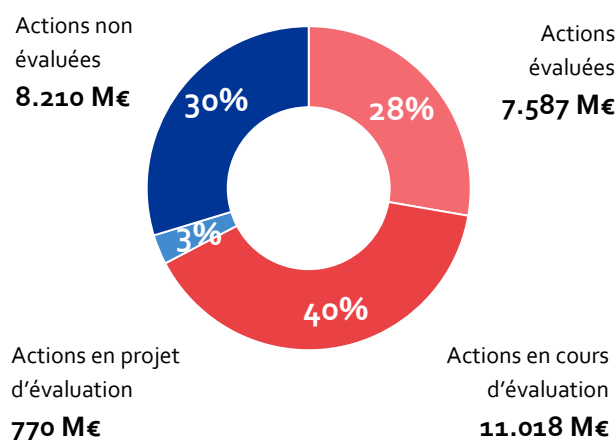
Toutefois, compte tenu des évaluations en cours sur 13 actions, on peut considérer que cette situation devrait se résorber progressivement. En effet, **dans les prochains mois plus de la moitié (56 %) des actions auront fait l'objet d'une évaluation et que plus des 2/3 (68 %) des montants décaissables du premier volet du PIA auront été évalués.**

Graphique 1 : La disponibilité des évaluations du premier volet du PIA à la date des travaux de la mission

**Les évaluations disponibles...
...en nombre d'action (sur 48)**



...en valeur (montants décaissables)



Source : Mission.

Ce déficit de suivi et d'évaluation intervient alors qu'en 2013, le rapport Levet consacré à l'évaluation *ex post* du PIA soulignait que le dispositif était à construire⁹ et que le rapport Maystadt en 2016 recommandait de définir le cadre général en matière d'évaluation et d'analyse d'impact pour identifier les priorités et généraliser les bonnes pratiques et de prévoir des appels d'offres pour des évaluations sans attendre la fin du PIA 1¹⁰.

2.3.2. Les évaluations n'ont pas été coordonnées, ni en termes de programmation, ni en termes méthodologiques

Par ailleurs, il apparaît qu'il n'y a pas eu de priorisation et de coordination des évaluations. Les évaluations sont souvent décidées, action par action, par les Comités de pilotage. En conséquence, il y a des actions d'un volume financier secondaire qui ont été évaluées (ex. le développement de la culture scientifique, technique et industrielle ou le financement de l'économie sociale et solidaire...) tandis que d'autres actions de grande ampleur n'ont fait l'objet d'aucune évaluation (ex. Labex ; réacteur nucléaire de 4^{ème} génération ASTRID...).

Enfin, les évaluations sont faites sans démarche méthodologique coordonnée en sorte que les résultats ne sont pas ou peu agrégeables notamment au niveau d'une priorité comme l'« ESR ». Il serait pourtant utile de pouvoir bénéficier d'une analyse d'impacts transverse au niveau des grandes priorités (impact global sur l'ESR, sur le développement durable, sur l'industrie, sur le numérique...) qui semblent être un bon niveau pour un pilotage stratégique des investissements d'avenir et assurer une bonne coordination avec les politiques des ministères et l'action des opérateurs.

⁹ Cf. *Evaluation ex post du programme d'investissement d'avenir : un dispositif à construire*, Jean-Louis Levet, CGI, Claude Mathieu, Centre d'analyse stratégique, 2013.

¹⁰ Pour mémoire, le rapport Maystadt signalait début 2016 que « le CGI ne dispose pas actuellement d'une force de travail suffisante pour coordonner des actions d'évaluation ni pour veiller à la bonne remontée d'informations. En outre, les indicateurs de suivi des actions sont extrêmement disparates et ne permettent pas d'avoir un aperçu transversal ni une comparaison des effets entre les actions. (...) Le comité recommande (... de) recruter un expert qui serait chargé, avec l'aide de personnalités qualifiées, de développer la doctrine du CGI en matière d'évaluation et d'organiser une concertation entre le CGI et l'ensemble des opérateurs pour arrêter le cadre général en matière d'évaluation et d'analyse d'impact en particulier en vue d'identifier les priorités et de généraliser les bonnes pratiques (...) prévoir des appels d'offres pour des évaluations de différents types sans attendre la fin du PIA 1. » (*op.cit.*, p.22).

Recommandation : rendre effective la culture de l'évaluation et du compte-rendu des résultats (« accountability ») en matière d'investissements d'avenir et réaliser d'ici trois ans l'ensemble des évaluations manquantes au sein du PIA

Il apparaît indispensable de se donner l'objectif politique de réaliser d'ici trois ans l'ensemble des évaluations manquantes au sein du PIA et de justifier au Parlement et au Comité de surveillance des résultats obtenus à la mesure de l'ampleur des montants investis.

Par ailleurs, pour les nouvelles actions ou les grands projets financés, il est important de conduire des évaluations *ex ante* et de bien définir les bénéfices attendus des investissements pour permettre une évaluation *ex post*. Cette démarche est conforme aux dispositions législatives de l'art.8 de la loi de 2010 et aux recommandations des précédents rapports Levet (2013), Cour des comptes (2015) et Maystadt (2016).

Recommandation : adopter d'ici fin 2019 un programme triennal d'évaluation et évaluer de manière rigoureuse l'ensemble des actions du PIA

En matière de politique d'évaluation, le Comité de surveillance souhaite adopter d'ici la fin 2019 un programme triennal d'évaluation sur la base d'une proposition du SGPI et d'un avis du Conseil scientifique. La programmation de ces évaluations doit prioriser les actions dont les montants sont les plus élevés, les actions qui n'ont pas fait l'objet d'évaluation à ce jour (ou dont l'évaluation n'a pas été jugée de qualité par le Conseil scientifique) ou les actions qui doivent faire l'objet d'une décision et d'un avenant à la convention.

Ce programme pourrait être arbitré au niveau interministériel pour mobiliser les ministères autour de cet objectif.

Le Comité de surveillance note avec satisfaction que de nombreuses évaluations supplémentaires ont été lancées ces derniers mois, sous l'impulsion du SGPI. Il convient de poursuivre cet effort dans la durée et de le piloter avec le SGPI et les Comités de pilotage des actions afin de rendre compte au Parlement du bon emploi et de l'impact des investissements d'avenir

Recommandation : s'assurer de la qualité, de la rigueur et de l'utilité des évaluations par un référentiel ou une charte pour définir les standards de qualité des évaluations des investissements d'avenir

En matière de qualité des évaluations, le Comité de surveillance souhaite adopter une charte ou un référentiel de la qualité des évaluations des investissements d'avenir proposée par le SGPI.

Les évaluations à venir des actions devraient se conformer à ces critères de qualité et les travaux d'évaluation seraient appréciés sur la base de ces critères pour produire un avis avant transmission au Parlement.

Ces critères de qualité doivent également permettre l'agrégation des résultats des analyses d'impact pour avoir une vision consolidée au niveau des grandes priorités du PIA et du programme dans son ensemble.

2.3.3. Il conviendrait de mettre en place des réexamens périodiques des investissements en cours pour redéployer, arrêter, modifier ou amplifier l'effort et, le cas échéant, réintégrer des actions ou des projets dans les budgets ministériels

Même si les exemples de remise en cause de projets ou de redéploiement ne sont pas rares (ex. IRT, ITE, SATT...), **il n'y a pas d'exercice périodique et organisé de réexamen des priorités d'investissement**. Il en résulte qu'au bout de dix ans, les différentes vagues de PIA ont eu tendance à superposer les actions et les dispositifs. Il convient donc d'organiser la sortie d'un certain nombre d'actions ou de projets matures pour que le PIA soit bien un outil de financement non pérenne.

Sur la base d'évaluations, de *reportings* ou d'analyses diverses, en lien avec les Comités de pilotage et les opérateurs, **le SGPI pourrait être force de proposition pour :**

- **arrêter des projets ou des actions qui ne produisent pas les impacts attendus** (ex. pivot sur des démonstrateurs et redéploiement pour concentrer les moyens sur un nombre limité de technologies et sur la valorisation) ;
- opérer périodiquement des **réallocations** et **financer des actions ou des projets nouveaux sur des sujets émergents** (ex. pour ne pas passer à côté de virages technologiques identifiés grâce à la veille) ;
- proposer de clôturer des actions ou des projets « matures » dans le cadre du PIA et, le cas échéant, de les **rebudgétiser** et d'en confier la responsabilité aux administrations.

Recommandation : mettre en place des procédures de réexamen périodique des actions

Le Comité de surveillance recommande au SGPI de mettre en place des procédures régulières de revue de portefeuille leur permettant de proposer des redéploiements, des rechargements, des réintégrations dans le budget de l'Etat ou pour clôturer des actions ou des projets. **Concrètement, des échéances pourraient être prévues pour des réexamens périodiques dès les conventions (« sunset clause »).**

Ces procédures doivent permettre de remettre en concurrence les financements et de dynamiser le système en se demandant régulièrement s'il faut continuer à investir sur ces projets.

Recommandation : organiser un processus de terminaison des actions notamment celles qui ont vocation à être rebudgétisées

Au-delà, à l'instar du travail qui a été conduit pour mettre en place des conventions organisant les actions, il conviendrait d'organiser un processus de terminaison des actions qui ont vocation à être rebudgétisées ou clôturées.

Ainsi, lorsqu'une action arrive à son terme (ex. à la fin d'une convention décennale ou après un arbitrage du Premier ministre), il conviendrait d'arbitrer et de formaliser :

- la nouvelle répartition des responsabilités au-delà du PIA ;
- les nouvelles dispositions financières (et notamment les montants rebudgétisés dans les programmes ministériels) ;
- le solde du compte du Trésor de l'opérateur ;
- les modalités de capitalisation des connaissances (ex. pour les démonstrateurs) et de transmissions aux ministères ;
- les modalités de reporting et d'évaluation.

Il conviendrait de préparer l'équivalent des conventions pour **organiser une phase de transition** qui pourrait **prévoir des conditions à lever** (ex. constituer une équipe projet pour piloter et suivre l'investissement ; animation des procédures de sélection ; mise en place des dispositifs d'évaluation et de *reporting*).

Recommandation : préalablement au retour d'actions ou de grands projets dans les programmes ministériels, inciter les administrations concernées à s'organiser voire à se transformer pour assumer la nouvelle responsabilité de leur pilotage sans perdre les acquis de la gestion par le PIA :

La DITP (direction interministérielle de la transformation publique) pourrait accompagner les directions concernées dans l'élaboration d'un projet de direction (ex. si l'on devait confier la gestion des IDEX ou des Labex à la DGRI) avec des jalons et des clauses pour reprendre le pilotage des actions.

2.4. Des procédures d'allocation et de sélection spécifiques pour encourager l'excellence et l'innovation

Les procédures d'allocation et de sélection des investissements caractérisent fortement le programme des investissements d'avenir.

Encadré 6 : Verbatim sur la sélection des projets financés par les investissements d'avenir

« Pour la sélection des projets, les organismes gestionnaires des crédits organiseront les appels à projets sur la base de cahiers des charges, validés au niveau interministériel, qui régiront le processus et les critères de sélection des projets, la forme des financements apportés et les modalités de suivi de l'utilisation des fonds. Il sera fait recours aussi souvent que possible à des experts extérieurs à l'administration, associant personnalités du monde économique et / ou étrangères, à même d'évaluer la pertinence des projets, leur rentabilité ainsi que leur impact sur la croissance potentielle. »

Source : Exposé des motifs du PLFR de 2010.

Avec la priorité « Enseignement supérieur et recherche », on a souvent mis en exergue les appels à projets avec l'examen des projets par un jury international dont on soulignait le caractère innovant. Toutefois, les procédures utilisées sont bien plus diverses que l'image qui en a été le plus souvent retenue.

En effet, les investissements d'avenir ont fait l'objet de procédures d'allocation particulières qui avaient vocation à être plus sélectives et à identifier des cibles d'investissement conformes à l'objectif d'excellence et d'innovation. Ces procédures se distinguaient des procédures administratives des politiques publiques récurrentes qui ont souvent des objectifs de répartition normés (ex. des dispositifs de guichet fondés sur des critères d'éligibilité ou des modèles de répartition des moyens de type SYMPA-actualisé pour les universités ou MODAL pour les écoles d'ingénieurs) ou des objectifs de compensation de situations territoriales ou sociales particulières.

A l'analyse, il apparaît que cette procédure avec jury international n'a été utilisée que pour la priorité « Enseignement supérieur et recherche » et la priorité « Santé et biotechnologies ».

Pour analyser, les procédures d'allocation des investissements d'avenir, nous avons dépouillé et analysé systématiquement les conventions des 49 actions du premier volet du PIA. A partir de cette base de données, nous avons construit une nomenclature des procédures d'allocation.

Tableau 1 : Une nomenclature des procédures d'allocation des investissements d'avenir

1. Appel à projets et examen par un jury international
2. Appels à manifestation d'intérêt et examen par le comité de pilotage
3. Appel à projets et examen par un jury d'expert
4. Appel à projets et examen par le comité de pilotage
5. Mise à disposition des fonds à l'opérateur, appels à projets et examen par comité de pilotage ou comité stratégique / comités d'engagement
6. Dispositif de guichet et gestion par l'opérateur
7. Mise à disposition des fonds à l'opérateur et gestion par l'opérateur

Source : Mission.

Concrètement, derrière une grande diversité de modes d'allocation des investissements d'avenir, il apparaît des correspondances fortes entre :

- les types de procédures d'allocation des investissements d'avenir ;
- les priorités d'investissement (« Enseignement supérieur et recherche » et « Santé-biotechnologies » ; « Développement durable » ; « Industrie et PME » et « Numérique ») ;
- les instruments financiers associés (subventions, apports en fonds propres, garanties, avances remboursables ou prêts...)
- les opérateurs chargés de les gérer (ANR, BPI, ADEME, CEA...).

2.4.1. Les trois grands modes d'allocation des investissements d'avenir ont été plus ou moins innovants...

On observe trois modes d'allocation majoritaires :

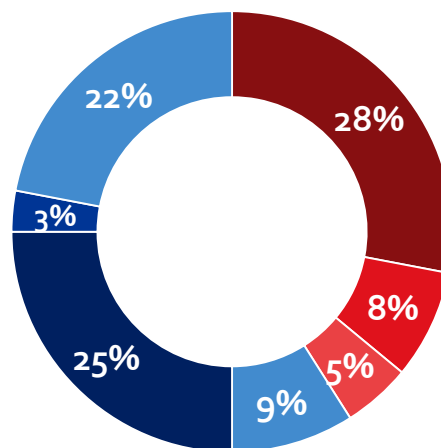
- **le modèle d'allocation par appel à projets et examen par un jury international** concerne 9 actions pour plus de 8 Mds€ (soit 28 % des investissements d'avenir décaissables). Ce modèle est présent **uniquement dans les secteurs de l'ESR et de la Santé-biotech**. Ce modèle est assez innovant en matière d'investissement public, mais il correspond à la pratique académique habituelle de la revue par les pairs (« *peer review* ») et à ce que fait l'ANR pour certains de ses financements hors PIA. Il concerne surtout le versement de **subventions** et/ou de **dotations non-consomptibles** (ex. Labex, IRT, Idex, IHU, Equipex...) pour financer des projets amont en matière de recherche. L'opérateur de ce modèle d'allocation est l'**ANR**.
- **un modèle d'allocation repose sur la mise à disposition des fonds à l'opérateur. Il est mobilisé par 13 actions pour plus de 7 Mds € (soit 25% des investissements)**. Le ciblage des investissements d'avenir repose essentiellement sur l'opérateur car il s'agit principalement d'investissements proches du marché. Dans ce modèle, des orientations stratégiques et une doctrine d'investissement sont arrêtées par le Comité de pilotage et l'opérateur procède à des appels à projets ou des appels à manifestation d'intérêt. L'opérateur instruit alors les demandes issues du tissu économique et des entreprises - souvent à l'aide d'un comité d'engagement. Ce modèle, qui est le modèle privilégié avec la **BPI**, est employé dans les priorités « Industrie et PME » et « Numérique ». Il finance des prêts ou des avances remboursables (prêts verts...), des participations en fonds propres (capital risque, capital développement technologique, FIS...) voire des aides à la recherche technologique très proches de la mise en marché (ex. véhicule du futur).
- enfin, **un modèle d'allocation prédéfinie s'observe dans 8 actions représentant plus de 6 Mds €**. Dans ce modèle, les cibles d'investissement sont définies dès la convention. Ce modèle concerne à la fois le secteur de l'ESR, du développement durable et de l'industrie. Il s'agit le plus souvent des investissements dit « hors doctrine ». Cela concerne tous les opérateurs (ex. ANR avec l'opération Campus), mais aussi souvent des opérateurs secondaires dans le PIA (ex. CEA, CNES, ONERA...) qui portent généralement une ou deux actions. Ce modèle alloue principalement des subventions, mais aussi des avances remboursables (ex. ONERA). Ces moyens viennent souvent compléter les plans de financements de programmes industriels ou technologiques.

Tableau 2 : Les grandes procédures d'investissement

	Nombre d'actions	Montants décaissables	% des actions	% des montants
1. Appel à projets et examen par un jury international	9	8 043	18%	28%
2. Appels à manifestations d'intérêt et examen par le comité de pilotage	4	2 342	8%	8%
3. Appel à projets et examen par un jury d'expert	6	1 497	12%	5%
4. Appel à projets et examen par le comité de pilotage	7	2 554	14%	9%
5. Mise à disposition des fonds à l'opérateur, appels à projets et examen par comité de pilotage ou comité stratégique / comités d'engagement	13	7 001	27%	25%
6. Dispositif de guichet et gestion par l'opérateur	2	728	4%	3%
7. Mise à disposition des fonds à l'opérateur et gestion par l'opérateur	8	6 229	16%	22%
	49	28 394		

Source : Mission.

- 1. Appel à projets et examen par un jury international
- 2. Appels à manifestation d'intérêt et examen par le comité de pilotage
- 3. Appel à projets et examen par un jury d'expert
- 4. Appel à projets et examen par le comité de pilotage
- 5. Mise à disposition des fonds à l'opérateur, appels à projets et examen par comité de pilotage ou comité stratégique / comités d'engagement
- 6. Dispositif de guichet et gestion par l'opérateur
- 7. Mise à disposition des fonds à l'opérateur et gestion par l'opérateur



Source : Mission.

On distingue également des modèles d'allocation secondaires :

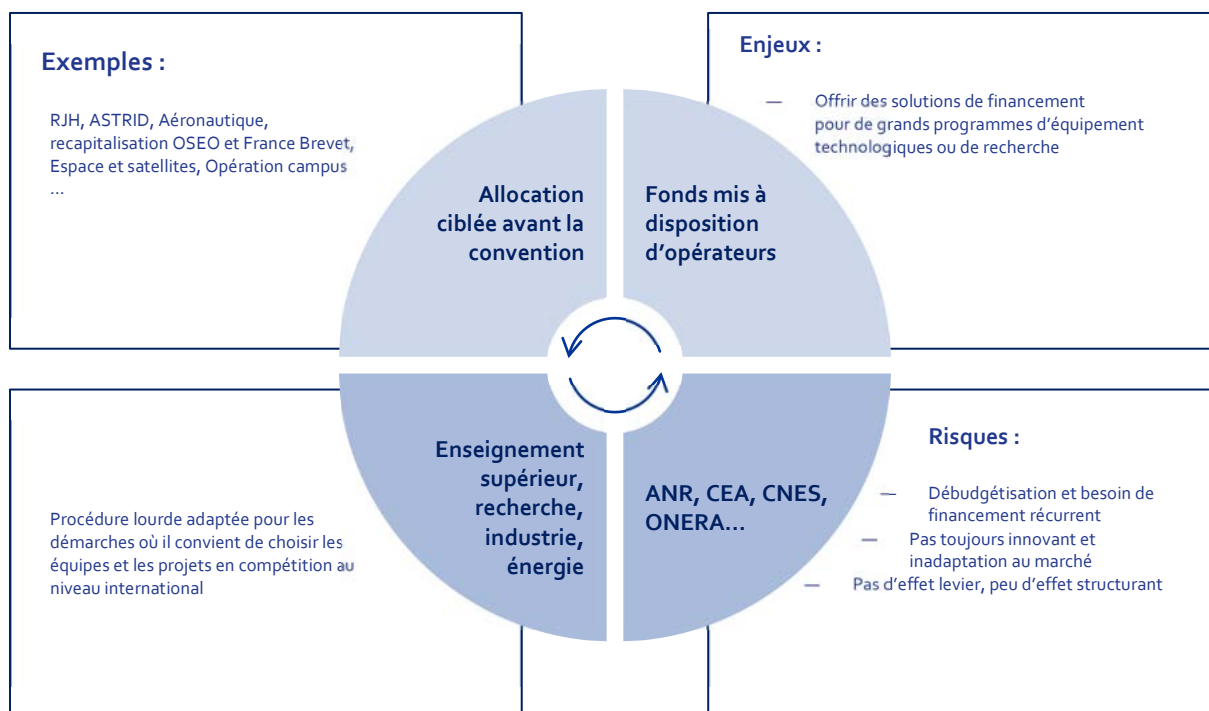
- les appels à projets avec un examen par un comité de pilotage qui est généralement composé très majoritairement de représentants de l'administration ;
- les appels à manifestations d'intérêt (AMI) avec un examen par un comité de pilotage : cela concerne en particulier l'ANR et l'ADEME qui financent des démonstrateurs ou cherchent à faire émerger des acteurs innovants (ex. fonds écotech) ou structurants (ex. ITE) ;

- les appels à projets avec un examen par un jury d'experts : il s'agit de la version adaptée du jury international en dehors des sujets de recherche ;
- plus marginalement, on observe deux cas de dispositifs de guichets gérés par des opérateurs (ex. la rénovation thermique des bâtiments qui est gérée selon une procédure administrative classique).

En synthèse, dans les modèles 1 (jury international) et 3 (jury d'experts) ou encore 5 (gestion par l'opérateur), soit **pour plus de la moitié des investissements, les modalités de ciblage et de sélection des projets sont assez éloignées d'une logique administrative**. Elles sont confiées soit à des jurys externes qui ont une expertise de qualité indépendante de l'administration, soit à un opérateur gestionnaire qui a la légitimité d'une expertise du terrain. Ces approches plus compétitives et sélectives sont les plus en phase avec l'ambition du PIA qui est d'encourager l'excellence et l'innovation, qui cherche à sortir du dialogue entre les administrations et quelques bénéficiaires habituels et qui veut préserver les choix d'investissements des pressions externes (politiques, institutionnelles, économiques, territoriales...)¹¹.

En revanche, **pour plus de 40 % des investissements décaissables, on observe l'emploi de modes d'allocation qui se rapprochent de la gestion administrative** (ex. dispositif de guichet, gestion administrative par l'opérateur, validation de projets par un comité de pilotage composé de représentants de l'administration...). Ces actions financent des investissements plus proches des politiques publiques habituelles et plutôt moins innovants et structurants que les autres actions. Ce sont souvent dans ces catégories que se trouvent les investissements dits « hors doctrine ».

Le modèle d'allocation prédéfinie



Source : Mission.

¹¹ Le rapport Maystadt souligne que « le recours à des jurys indépendants a permis l'émergence de projets ignorés dans les procédures traditionnelles » (p. 25)

En première analyse, les évaluations tendent à montrer que ces actions sont moins efficaces et « transformantes » que les autres (ex. réacteur ASTRID ; réacteur Jules Horowitz ; rénovation thermique des bâtiments ; aides à la réindustrialisation...). Parce qu'elles sont moins sélectives et moins innovantes, les procédures plus proches des procédures administratives avec des actions « hors doctrine » ou peu innovantes, ont plutôt un impact moins fort. Il existe toutefois des exceptions (ex. recherche dans le domaine aéronautique ; traitement et stockage des déchets) qui empêchent d'en tirer une généralité (cf. Partie 4).

Recommandation : prévoir un avis du Comité de surveillance sur le caractère sélectif et pertinent des procédures d'allocation des investissements d'avenir

Sur la base d'une analyse d'impact *ex ante* qui définit les bénéfices attendus et justifie le choix de telle ou telle procédure d'allocation, le Comité de surveillance devrait émettre un avis sur le caractère sélectif et pertinent des procédures d'allocation des investissements d'avenir **pour s'assurer que la gestion mise en place pour l'action est conforme à la doctrine d'investissement et qu'elle permet de produire le meilleur retour possible pour la collectivité.**

2.4.2. Le SGPI devrait être le garant et le pilote de la performance des procédures d'allocation

Pour assurer la qualité des investissements, le SGPI doit s'assurer de la qualité des procédures d'allocation et de sélection. Toutefois, les enjeux et les risques ne sont pas les mêmes selon les types de procédures. Il convient donc d'engager un pilotage différencié de ces derniers.

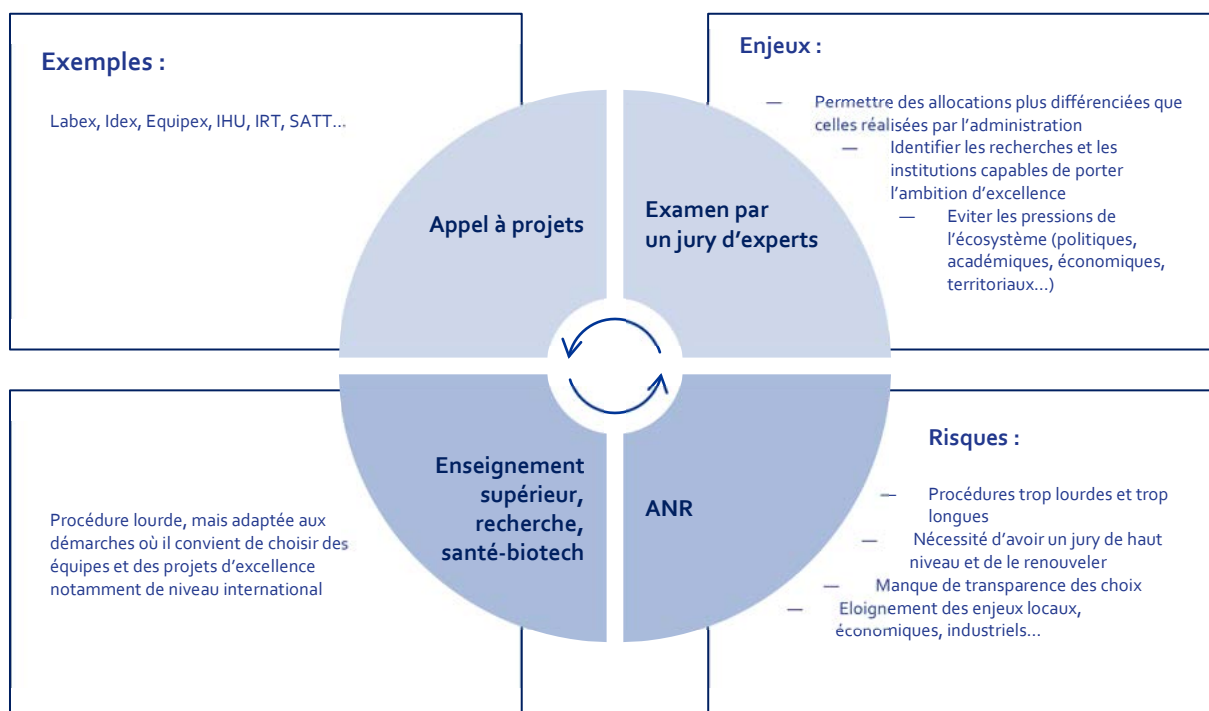
A titre d'exemple, dans le domaine de l'ESR, le modèle d'allocation par appel à projets avec l'examen par un jury international est le modèle dominant avec plus des deux tiers des investissements décaissés.

Tableau 1 : L'allocation des investissements d'avenir dans l'Enseignement supérieur et la recherche

	Nombre d'actions	Montants décaissables	% des actions	% des montants
1. Appel à projets et examen par un jury international	7	6 806	47%	68%
3. Appel à projets et examen par un jury d'expert	3	740	20%	7%
4. Appel à projets et examen par le comité de pilotage	3	1 423	20%	14%
7. Mise à disposition des fonds à l'opérateur et gestion par l'opérateur	2	1 005	13%	10%
	15	9 974		

Source : mission. Les deux exceptions au recours à un jury d'expert sont l'opération Campus (dont les sites avaient été déterminés préalablement au recours au PIA) et l'action Espaces et satellites.

Le modèle d'allocation par appel à projets avec examen par un jury d'experts



Source : Mission.

Ce modèle concerne notamment les Labex, Idex, Equipex, IHU, IRT, SATT. Les enjeux du recours à ce type de procédure sont de permettre des allocations de moyens différenciées et structurantes qui appliquent, de façon indépendante, le principe d'excellence.

Les risques associés à ces procédures sont :

- la lourdeur et la longueur de la procédure ;
- le manque de transparence dans les motivations du jury (par rapport à des critères administratifs classiques) ;
- la difficulté à constituer un jury à la fois de haut niveau, indépendant, régulièrement renouvelé... ;
- le risque de déconnexion avec les autres enjeux que les enjeux d'excellence scientifique (risque de moindre prise en compte des enjeux économiques, industriels, valorisation, territoriaux, déploiement...).

Il convient donc de réserver ces procédures lourdes pour les actions dont les projets sont les plus structurants ou lorsque ils se situent dans une compétition internationale notamment dans le domaine de la recherche.

Dans le pilotage de ces procédures de jury, le SGPI devrait veiller à la qualité et au renouvellement régulier des jurys et à la prise en compte des critères hors excellence dans le choix des projets (ex. enjeux aval de valorisation et de transfert) et s'assurer de la simplification des dossiers et de la maîtrise des délais d'instruction et de contractualisation.

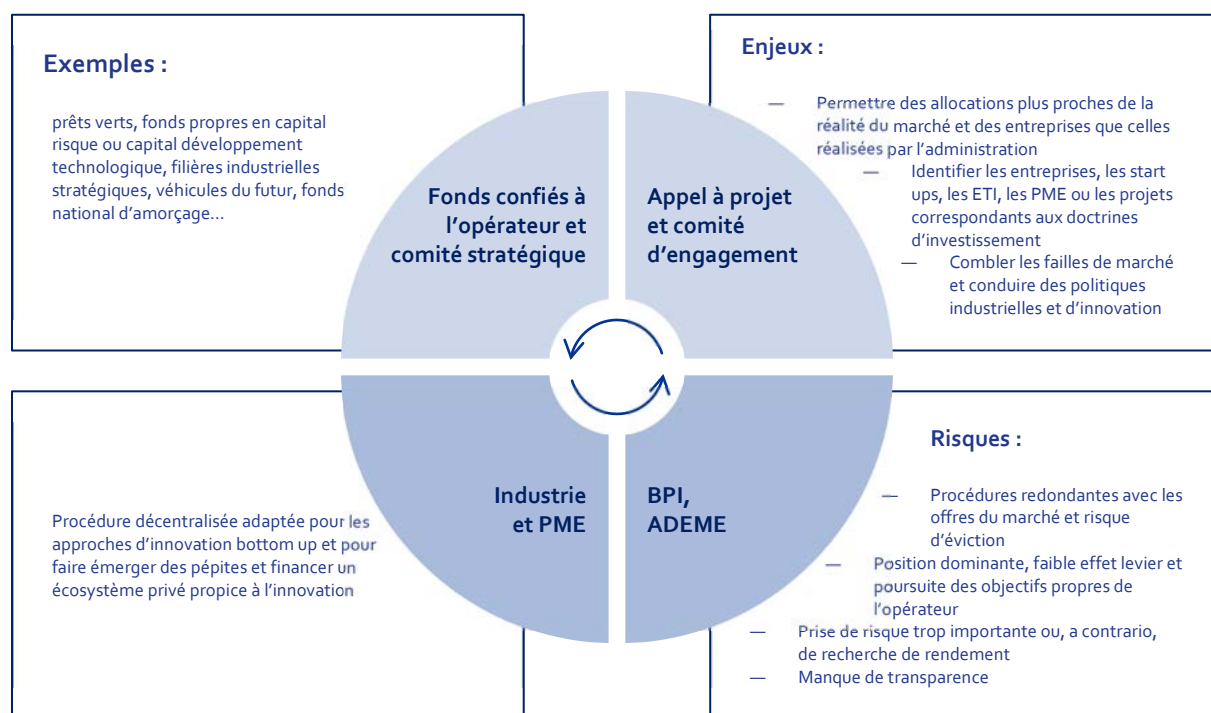
A titre de second exemple dans la priorité « Industrie et PME », l'allocation procède souvent à une mise à disposition de fonds à l'opérateur (le plus souvent la Banque publique d'investissement) qui procède alors à des appels à projets ou à un déploiement de l'offre de services financiers (ex. prêts verts).

Tableau 4 : L'allocation des investissements d'avenir dans l'Industrie et PME

	Nombre d'actions	Montants décaissables	% des actions	% des montants
3. Appel à projets et examen par un jury d'expert	3	756	18%	8%
4. Appel à projets et examen par le comité de pilotage	1	320	6%	3%
5. Mise à disposition des fonds à l'opérateur, appels à projets et examen par comité de pilotage ou comité stratégique / comités d'engagement	9	3 972	53%	42%
7. Mise à disposition des fonds à l'opérateur et gestion par l'opérateur	4	4 349	24%	46%
	17	9 398		

Source : mission. Les procédures d'appel à projet avec jury d'expert concernent le concours mondial de l'innovation, les projets structurants de R&D pour la compétitivité (PSPC). Les aides à la réindustrialisation sont gérées par une commission interministérielle (CIALA).

Le modèle d'allocation reposant sur la mise à disposition des fonds à l'opérateur



Source : Mission.

Ce modèle concerne notamment les prêts verts, les actions en fonds propres pour le capital-risque, l'amorçage, le capital développement, les aides aux filières industrielles stratégiques. Les enjeux du recours à ce type de procédure sont de permettre des allocations de moyens plus proches de la réalité du marché et des entreprises que celles réalisées par l'administration (ex. financement des entreprises innovantes qui est assuré par la BPI).

Les risques associés à ces procédures sont :

- d'avoir une activité de l'opérateur redondante avec les offres du marché et qui conduise à des effets d'éviction et/ou à des effets d'aubaine. Il convient de s'assurer que le dispositif de financement est bien sur **une faille de marché** (au moyen des indicateurs appropriés) ;
- d'avoir un effet levier trop faible pour être structurant ;
- d'avoir soit **une prise de risque trop faible** (et on est alors plutôt dans l'effet d'éviction et non dans la faille de marché), soit **trop forte** (et il y a un risque pour la contrepartie) en raison de critères de sélection mal calibrés (ex. pas de sélectivité suffisante) ;
- le risque d'opacité des procédures de sélection de l'opération et notamment de l'organisation de la sélection des projets entre son activité de financement en propre et celle pour le compte du PIA.

Ces procédures décentralisées sont plus adaptées pour **les stratégies d'innovation de type *bottom up* en direction des entreprises**, pour faire émerger des « pépites » et financer un écosystème privé propice à l'innovation et à la croissance, mais elles ne doivent pas avoir un objectif de rentabilité et de résultat financier de court et moyen termes.

Dans le pilotage de ces procédures décentralisées dans les opérateurs, le SGPI devrait contrôler l'activité de sélection de la part de l'opérateur pour s'assurer que les projets financés sont bien sur des failles de marché, qu'il y a bien un effet levier structurant, que la prise de risque est adaptée aux objectifs de la convention et que la répartition des projets du « *deal flow* » se fait de manière claire entre le financement pour compte propre et pour le compte du PIA. Autrement dit, le SGPI devrait être le garant de la bonne sélectivité et du ciblage des procédures d'investissement.

Recommandation : « Garantir [effectivement] une gouvernance au niveau des meilleurs standards internationaux » (exposé des motifs du PLFR de 2010)

Le SGPI doit être le garant de la performance des procédures d'allocation et devrait s'assurer de leur qualité (pilotage des délais, définition des bons critères, composition des jurys et des comités de pilotage, capacité à identifier l'excellence et à cibler les bons projets, niveau de prise de risque, positionnement sur des failles de marché...).

Recommandation : renforcer le dispositif de contrôle de gestion pour suivre les procédures et maintenir les efforts de maîtrise des délais

Concrètement pour piloter ces procédures, le SGPI devrait **renforcer le dispositif de contrôle de gestion avec des objectifs et des indicateurs mesurables** (ex. garantir une durée d'instruction inférieure à 100 jours ; garantir des délais de versement des investissements par les opérateurs ; respect des échéances de réunion des comités de pilotage ; taux de remontée des indicateurs de performance...) et un tableau de bord régulièrement mis à jour et suivi régulièrement à l'instar du reporting financier et de la publication des montants décaissés. Ces éléments devraient notamment **figurer dans le bilan annuel de l'exécution du PIA** publié par le SGPI et transmis au Comité de surveillance¹².

Trois délais mériteraient d'être suivis en particulier :

- la phase d'instruction (objectif < 100 jours) entre le moment où le porteur de projets dépose son projet et la décision du Premier ministre après tenue du Comité de pilotage ;
- le délai de contractualisation (objectif < 4 mois maximum et délai de carence de 6 mois) entre le moment où la décision du Premier ministre intervient et où l'opérateur contractualise avec le porteur de projet ;
- le délai de versement entre moment où le contrat a été signé et où l'opérateur verse les fonds avec deux délais intermédiaires : un mois donné à l'opérateur pour valider les éléments techniques et financiers ; quinze jours pour verser les fonds investis.

Recommandation : conduire des actions de simplification des procédures et des dossiers demandés

Au-delà du pilotage des délais, le SGPI devrait également conduire avec les opérateurs des actions de simplification pour rendre plus agiles et accessibles les procédures d'allocation des investissements d'avenir, **notamment en fonction de la maturité et de la taille des projets.**

¹² Pour mémoire, Louis Gallois avait comme objectifs de « simplifier et accélérer » et Louis Schweitzer avait engagé un pilotage par les délais en définissant des objectifs (ex. « trois mois entre le dépôt d'un dossier et la décision du Premier ministre ») et en organisant le suivi des échéances dans le SISE à des fins de *reporting* interne et externe sur un rythme trimestriel. Ce dispositif porte sur un champ pertinent (ex. on exclut du suivi les actions où cela n'est pas adapté comme le réacteur Jules Horowitz ou le déploiement du Très haut débit) et l'attention était portée sur les actions dont les bénéficiaires finaux étaient sensibles aux délais de paiement (ex. les start-ups, les PME...).

Recommandation : lors des évaluations *ex ante* des actions à caractère industriel et technologique (démonstrateurs, recherche technologique...), renforcer l'analyse des perspectives économiques (capacité à industrialiser et développer l'innovation en France ou en Europe, analyse du modèle économique, potentiel de chiffre d'affaires et d'emplois, caractère structurant pour la filière ou le territoire, contre-expertise...)

Recommandation : mieux mesurer et piloter la performance des actions et des procédures

Dans la lignée des travaux récents du SGPI, se doter d'une vision consolidée de la performance des actions *in itinere* et *ex post*, par la mise en place et l'analyse systématiques d'indicateurs d'impacts socio-économiques et l'utilisation des évaluations.

Les outils de *reporting* mobilisés pour l'évaluation des actions pour le Comité de surveillance constituent des exemples permettant d'apprécier de manière synthétique les points forts et les points d'amélioration des actions et du portefeuille d'actions du PIA.

Ce type d'outil avec les indicateurs et les cibles documentées devraient permettre de mieux piloter la performance des actions et des procédures et identifier les besoins de mesures correctives.

3. La gouvernance des investissements d'avenir

Au-delà de la doctrine d'investissement, du cadre budgétaire et des procédures spécifiques, le PIA se caractérise par une gouvernance *ad hoc*.

Cette gouvernance « sur mesure » devait permettre d'incarner et de porter aussi bien politiquement qu'administrativement ce programme « hors normes » et de s'assurer du respect de la doctrine, des priorités et des procédures spécifiques ainsi que de l'atteinte des objectifs.

Comme pour les procédures, la gouvernance est marquée par une volonté d'éloignement des administrations classiques. Cela se traduit à la fois par un portage politique fort et par un portage administratif confié à une structure interministérielle dédiée et à des opérateurs.

3.1. Le portage politique fort, interministériel et transpartisan a été un vrai atout pour le programme dans la durée

La démarche des investissements d'avenir a été portée au plus haut niveau politique dès l'origine par le Président de la République Nicolas Sarkozy (cf. discours devant le Congrès à Versailles le 22 juin 2009), puis repris par le Président François Hollande lors du PIA₃ en mars 2016. Ainsi, comme l'observait Louis Schweitzer, « le PIA a acquis une dynamique qui se confirme malgré les changements politiques ».

Dès le rapport Juppé-Rocard, puis lors de la constitution du premier Comité de surveillance, la démarche a été paritaire et transpartisane, mais surtout au service des générations futures. Le dessein était de permettre de maintenir l'effort de manière pluriannuelle au-delà des cycles politico-électoraux et de **ne pas en faire un objet de la compétition électorale de court terme.**

En deuxième lieu, le portage politique est marqué par l'interministérialité avec un rattachement direct au Premier ministre qui est le responsable du programme des investissements d'avenir devant le Parlement¹³ et qui prend formellement les décisions d'investissement.

Enfin, la responsabilité opérationnelle du programme a été confiée à des personnalités de rang ministériel au profil particulier :

- des personnalités d'envergure, mais non politiques et ayant une bonne connaissance du monde économique ;
- des personnalités qui rapportaient directement au Premier ministre voire au Président de la République ;
- des personnalités qui étaient peu sensibles aux pressions externes et qui avaient pour mission d'assurer la cohérence stratégique d'ensemble et la sélectivité des investissements conformément aux priorités définies dans le rapport Juppé-Rocard et dans la LFR pour 2010.

Depuis son lancement et jusqu'à aujourd'hui, le PIA s'est inscrit dans une logique de transformation de notre modèle de croissance avec une action de long terme en se dotant d'un **leadership politique capable de maintenir un cap et de traverser les cycles politiques grâce à une philosophie transpartisane et interministérielle.**

¹³ A l'exception d'une courte période en 2014 où le Commissariat a été rattaché à Arnaud Montebourg à la tête du ministère de l'économie, du redressement productif et du numérique.

Encadré 7 : Le rôle du commissaire / secrétaire général à l'investissement

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

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

- 1° Il prépare les décisions du Gouvernement relatives aux contrats passés entre l'Etat 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.*

Lors de la modification introduite par le décret du 18 décembre 2017 (transformation du CGI en SGPI), deux alinéa ont été ajoutée.

- 6° Il appuie et anime des dispositifs thématiques d'évaluation ministériels des investissements ;*
- 7° Il établit une synthèse des évaluations des programmes d'investissements à l'attention du Premier ministre et formule des propositions de réorientations des actions en tenant compte des résultats observés.*

Source : Décret n° 2010-80 du 22 janvier 2010 et décret n° 2017-1706 du 18 décembre 2017 relatif au secrétaire général pour l'investissement

L'ensemble des témoignages recueillis considère que le portage politique au plus haut niveau et le caractère non partisan du PIA sont deux conditions de réussite notamment pour imposer des choix transformants et pour résister aux pressions ou aux volontés de captation de ces ressources financières - que cela soit par des bénéficiaires potentiels ou par des ministères.

Ainsi, en raison de son positionnement interministériel, il est souvent indiqué que le CGI/SGPI a permis de faire progresser les politiques d'excellence et de différenciation en étant **un acteur tiers** qui n'était pas pris dans la gestion des relations courantes avec son écosystème (ex. relations avec les grands organismes de recherche pour la DGRI ; relations avec les universités et les différentes parties prenantes de l'enseignement supérieur pour la DGESIP ; relations avec les filières, les fédérations professionnelles et les grandes entreprises pour la DGE...). En résumé, pour beaucoup, il était **plus facile d'impulser un processus transformant de l'extérieur** (par exemple pour imposer les IHU dans le domaine de la recherche médicale ou pour imposer la logique d'excellence dans l'enseignement supérieur) ou **d'être à distance pour assumer de concentrer les moyens sur un nombre limité de priorités avec une démarche sélective.**

Ce faisant, les témoignages indiquent que cette gouvernance a eu également un certain nombre d'inconvénients. En s'adressant directement aux ministres et aux opérateurs sans l'intermédiaire des administrations, et en opérant l'allocation de moyens considérables alors que les administrations géraient des moyens plus contraints, le CGI a suscité des frustrations voire un sentiment de dépossession. Il convient donc, en renforçant le positionnement stratégique des Comités de pilotage, de trouver le bon équilibre et la bonne distance pour articuler les investissements d'avenir et les politiques ministérielles et accroître leurs impacts respectifs (cf. section 3.3).

Recommandation : réaffirmer le principe d'un portage politique fort, interministériel et transpartisan

Pour refonder l'ambition des investissements d'avenir, le Comité de surveillance considère que le principe d'un portage politique fort, interministériel et transpartisan doit être réaffirmé. Ce portage doit permettre d'incarner une vision et d'assurer le respect de la doctrine, de la stratégie et des processus dans la durée.

3.2. Un équilibre devrait être trouvé entre un pilotage administratif centralisé au CGI/SGPI, une gestion décentralisée dans les opérateurs et le bon niveau d'association des ministères

Au niveau administratif, la mise en œuvre des investissements d'avenir a été confiée au Commissariat/Secrétariat général à l'investissement. Il est chargé de coordonner les travaux interministériels sous l'autorité du Premier ministre et ce rattachement lui confère une légitimité essentielle pour allouer les crédits et piloter les procédures avec les ministères et les opérateurs.

Concrètement, il s'agit d'une administration de mission légère et porteuse des ambitions de transformation et de la vision de long terme.

En amont des investissements, elle est chargée de faire vivre les procédures d'allocation (sélectivité, excellence, innovation...) et d'assurer la cohérence d'ensemble. Concrètement, cette structure centralisée prépare, avec les opérateurs et les ministères, les conventions et les cahiers des charges, anime l'interministérialité, coordonne l'instruction des projets d'investissement et formule des avis et propositions avant la décision du Premier ministre.

En aval, sous le contrôle du Comité de surveillance, elle doit veiller au *reporting*, à l'évaluation et à la rentabilité des investissements.

Cet acteur tiers devait être le garant du respect des procédures (ex. pour assurer le respect des décisions des jurys) et de la qualité des investissements (ex. dans l'excellence scientifique).

La gestion des investissements est ensuite confiée à des opérateurs : l'ANR (Agence nationale de la recherche), la BPI (Banque publique d'investissement), l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), la CDC (Caisse des dépôts et consignations), l'ANRU (Agence nationale pour la rénovation urbaine), le CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), l'ANAH (Agence nationale de l'habitat), l'ASP (Agences de services et de paiements), l'ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs), le CNES (Centre national d'études spatiales) et l'ONERA (Office national d'études et de recherches aérospatiales).

Des conventions de gestion liant l'État à chacun de ces organismes permettent notamment de définir le cadre d'emploi des fonds et les indicateurs mesurant les résultats obtenus ainsi que les modalités d'instruction des dossiers. Ces conventions ont des durées limitées.

Au total, au niveau administratif, le PIA est marqué par un niveau de pilotage centralisé et par une gestion décentralisée.

La centralisation (au sein du CGI/SGPI et des comités de pilotage) a l'intérêt d'offrir un lieu d'impulsion et de coordination qui, par exemple, a été très utile au moment du lancement du plan Juncker en France. Il serait possible de tirer d'autres avantages de cette centralisation en développant une vision stratégique interministérielle, un *reporting* socio-économique consolidé, une évaluation mieux coordonnée et une plus grande capacité de redéploiement ou de pivot fondée sur une veille et une analyse des résultats.

A contrario, cette centralisation a l'inconvénient d'avoir éloigné les ministères du processus décisionnel et de la gestion. La mise en place du Grand plan d'investissement et sa gouvernance ont cherché à renforcer le lien avec les ministères et à mieux coordonner l'ensemble des investissements par une nouvelle gouvernance.

Ainsi, le décret du 18 décembre 2017 transformant le CGI en SGPI lui donne pour mission d'accompagner les ministères responsables de 26 initiatives avec des objectifs et des indicateurs précis ainsi que les 13 comités de pilotages. Le SGPI doit à présent assurer le suivi interministériel du déploiement du GPI, son évaluation annuelle et proposer au Premier ministre les réallocations nécessaires.

Il est proposé à la fois de pérenniser la structure de mission que constitue le **SGPI**, mais de le faire évoluer dans ses missions et son organisation : veille, évaluation, capitalisation des réussites, prospective, stratégie...

Par ailleurs, **les Comités de pilotage** qui rassemblent les représentants du SGPI et des ministères devraient également contribuer à un pilotage plus stratégique du PIA.

Recommandation : pérenniser une structure de mission agile et positionnée auprès du Premier ministre pour animer, coordonner et piloter les investissements stratégiques de long terme de l'Etat et les procédures associées

Le Comité de surveillance recommande de conserver une structure interministérielle de mission, agile, positionnée auprès du Premier ministre pour animer, coordonner et piloter les investissements stratégiques de long terme de l'Etat et les procédures associées.

Recommandation : réinventer cette structure interministérielle pérenne en relayant l'action de gestion des procédures par un pilotage des résultats (veille, évaluation, capitalisation des réussites, prospective, stratégie, revue de portefeuille, dialogue avec les acteurs économiques et les autres parties prenantes...)

Depuis 2010, le CGI s'est fortement mobilisé sur la conception et la gestion des actions pour engager financièrement les investissements. Ce travail était essentiel au lancement du programme pour porter l'ambition de transformation, mettre en place des procédures différenciantes et promouvoir les objectifs d'excellence.

Toutefois, cette tâche de gestion des processus n'a pas été ensuite suffisamment relayée par un travail de fond sur la veille, l'analyse du *reporting*, le suivi des opérateurs, l'évaluation, la capitalisation des réussites, la prospective et l'analyse stratégique.

Ainsi le SGPI pourrait conduire l'animation et la coordination de la veille stratégique et de la prospective de l'Etat, être en charge de l'élaboration de stratégies nationales d'innovation et de compétitivité en étroite collaboration avec les administrations, les opérateurs et les acteurs privés ou publics (Comités stratégiques de filière, organisations syndicales, monde académique, think-tanks...)

Les actions du SGPI se sont davantage concentrées sur le respect de la bonne exécution du programme et pourraient accorder une attention plus importante aux considérations stratégiques :

- quelles sont les finalités et bénéfices attendus des actions financées ?
- à quels types de projets renonce-t-on ?
- quelles sont les conditions de succès des actions ?
- comment évaluer le succès de l'action ?
- quand et comment pivoter, arrêter ou transférer une action ?

Les principales évolutions organisationnelles en la matière devraient faire l'objet **d'une feuille de route ou projet de service élaboré par le Secrétaire général, validé par le Premier ministre et suivi dans sa mise en œuvre par le Comité de surveillance.**

Avec la maturité des investissements d'avenir, le SGPI devrait également **faire évoluer sa culture interne** et être autant animé par une **culture de l'évaluation et du résultat** que par celle du process et de l'engagement financier des actions et des projets. **Les enjeux à présent sont autant de lancer des vagues d'investissements que de faire en sorte que les bénéficiaires des investissements produisent les résultats escomptés.**

Ce faisant, le SGPI se rapprocherait alors de certains modèles asiatiques (RIEC à Singapour, CSTI au Japon). Il pourrait constituer **le creuset de la stratégie de l'Etat pour l'innovation et la compétitivité de la France** et permettrait de piloter les investissements stratégiques de long terme de l'Etat dans le cadre d'une **stratégie explicite.**

Au total, si le Comité de surveillance estime indispensable que l'Etat continue d'avoir des moyens différenciants qu'il investit pour préparer l'avenir, **il faut aussi que le SGPI se dote de la capacité à en penser l'allocation, à s'assurer des résultats des projets financés, à organiser la réintégration de certains dans les politiques ministérielles et à inventer la prochaine génération des investissements stratégiques.**

Cela pose nécessairement **la question de l'adéquation des ressources aux missions du SGPI.** En première analyse, au-delà des sujets d'optimisation de la structure actuelle, il pourrait être envisagé de la faire évoluer de manière plus ambitieuse pour concevoir une entité qui emprunterait **le meilleur de trois types de structure :**

- **le SGPI actuel** (ex. positionnement interministériel ; portage politique fort ; conception des actions ; procédures d'allocation ciblant l'excellence ; diversité des instruments financiers ; recherche d'externalités...);

- **l'ancien Commissariat général au Plan qui a financé les projets de croissance et d'innovation durant les trente glorieuses** (ex. fonctions de veille ; vision stratégique ; vision de long terme ; capacité à choisir et privilégier des filières, des projets, des territoires... ; dialogue social avec les différentes parties prenantes ; vision territoriale et lien avec les régions ; culture de l'évaluation et de la capitalisation des connaissances...);
- **et des sociétés de gestion en « equity » d'un fonds d'investissement** (ou d'un fonds souverain) qui sont des professionnels de l'investissement (ex. évaluation *ex ante* via des « due diligences » ; objectifs de rendements définis ; approche en termes de constitution d'actifs stratégiques ; intégration des enjeux de développement économique et industriel dès l'amont et bonne connaissance du tissu économique ; recherche d'effets levier ; capacité à faire des revues de portefeuille et à pivoter ; capacité à identifier des « pépites » et stratégie d'innovation « bottom-up » ; accompagnement des projets pour les développer...).

Ces travaux ont vocation à être conduits en co-construction avec le SGPI et ses membres et en prenant en compte les relations du SGPI avec son écosystème (ministres et cabinets ministériels, administrations, opérateurs, bénéficiaires finaux...).

Tableau 5 : Inventer la structure de gouvernance qui portera les investissements stratégiques de l'Etat en prenant le meilleur des compétences au service d'un Etat stratégique

	CGI / SGPI	Commissariat général au plan	Fonds d'investissement
Positionnement	Rattachement PM, interministérialité	Rattachement PM, interministérialité	Secteur privé
Prérogatives	Rôle de gestion, suivi des projets par les processus, émet des avis au PM sur des décisions d'investissement, pas de fonction de veille et de stratégie	Rôle d'anticipation / veille Mais aussi fonction d'investissement dirigiste (fixation d'objectifs quantitatifs en matière d'emploi, de PIB...)	Fonction de veille et d'investissement pour repérage d'entreprises, forte implication dans l'accompagnement des investissements en capitaux propres : management, « active investing » investissement
Modalités de sélection	AAP, AMI « bottom up », jurys internationaux, critères techniques et financiers de réussite des projets soumis	11 plans quinquennaux, pluriannualité, "top-down" (ex. plans calcul, concorde...)	"due diligences" des acteurs (« track record »), comparaison à l'aide de multiples financiers... (comparable à des évaluations financières ex ante)

	CGI / SGPI	Commissariat général au plan	Fonds d'investissement
Secteurs d'intervention	Domaines d'avenir – innovation « disruptive »	Secteurs de l'aménagement (énergie, transports) Logique de rattrapage par l'investissement ; Les projets disruptifs, d'innovation sont laissés aux opérateurs (Plan calcul du CEA, projet Ariane du CNES)	Pépites dans la « tech » (si fonds de <i>Venture capital</i>) ou PME dans des secteurs matures (si fonds de <i>Private equity</i>)
Ressources financières	Série de fonds PIA _{1, 2 et 3} , instruments diversifiés et innovants (IDNC, fonds propres, subventions)	Crédits <i>ad hoc</i> , pas de moyens financiers spécifiques Cofinancements avec les collectivités territoriales	Capitaux propres Définition d'une doctrine d'investissement et d'un profil de risque
Ressources humaines	40 agents de catégorie A+, répartis en « secteurs »	160 agents (20% de fonctionnaires A+ et 80% de contractuels)	Profils de financiers et de spécialistes sectoriels ; structuration par « practice » ou secteurs d'activité
Liens avec les secteurs économiques et les domaines d'investissement	Faible, pas d'instance de discussion institutionnalisée	Fort, instance de dialogue	Fort
Liens avec les régions/ approche territoriale	Limitée, via les Conseils régionaux, Enveloppe régionalisée, inscription dans le contrat de plan Etat-région, peu/ pas d'éléments de cohérence avec le SRDEII ou la <i>Smart specialisation strategy</i> (S3) européenne	Forte via les préfets et logique d'aménagement du territoire relevant de l'Etat jacobin, évolution avec la décentralisation et contractualisation	N.A.

Source : Mission.

3.3. Les comités de pilotage des actions et le SGPI devraient s'engager dans une démarche stratégique continue pour piloter le PIA et l'articuler avec les autres dispositifs publics

Les comités de pilotage des actions sont un des acteurs essentiels du PIA. Si le SGPI anime et coordonne le programme et si les opérateurs sont en charge de la gestion des investissements, il revient aux comités de pilotage de conduire les actions, de s'assurer de la pertinence et des impacts effectifs des investissements et de la coordination interministérielle. A ce titre, il conviendrait de **faire évoluer le rôle et les responsabilités des Comités de pilotage.**

Recommandation : renforcer le rôle et les responsabilités des Comités de pilotage vers moins de process (ex. suivi des décaissements et validation des projets financés) et vers davantage de vision et de pilotage stratégiques et en charge de l'articulation du PIA avec les autres dispositifs publics

- **élaboration de stratégies sectorielles d'ensemble** (ex. combinaison et coordination des actions du PIA dans un domaine comme l'enseignement supérieur et la recherche). Dans ce cadre, les Comités de pilotage pourraient formuler une vision stratégique consolidée pour **des groupes d'actions cohérentes et en synergie**. Ces visions seraient co-construites avec les différentes parties prenantes (ex. les comités de filière, les administrations...);
- **réalisation des évaluations *ex ante* et identification des conditions de succès** (y compris en dehors du PIA (ex. formation professionnelle, gouvernance, coordination locale...);
- **articulation avec les autres politiques publiques de l'Etat** (ex. levée des verrous réglementaires pour le déploiement de certains prototypes, commande publique pour assurer le passage à l'échelle de certains démonstrateurs, évolution du cadre fiscal pour favoriser l'innovation, gouvernance, compétences, grands projets...), **des collectivités territoriales** (notamment les Conseils régionaux en matière de développement économique et d'innovation dans les territoires) **et de l'Europe** (ex. dans le domaine de l'ESR avec H2020; dans le domaine économique avec les politiques conduites par la Banque européenne d'investissement; au niveau territorial avec les *Smart Specialisation Strategies* établies à la demande de l'Union européenne).
- **mise en place du reporting** (ex. définition d'objectifs mesurables et d'indicateurs chiffrés pertinents) et réalisation régulière d'une **veille stratégique pour « pivoter »** lorsque le contexte change (ex. innovations technologiques) ou lorsque l'action n'atteint pas sa cible (ex. le démonstrateur technologique ne conclut pas positivement ou une innovation ne trouve pas son marché ou n'est pas industrialisable);
- **mesure régulière du retour sur investissement financier et extra-financier** et de la constitution d'atouts pour la collectivité et les générations futures.
- **identification des actions complémentaires à mener pour favoriser le déploiement des innovations et le développement pour accroître l'impact final des investissements d'avenir** sur la croissance potentielle, l'emploi, la compétitivité ou le modèle de croissance plus durable;
- **réalisation régulière de revues de portefeuille au niveau des actions et des projets** pour procéder à des réallocations et des ajustements dans le pilotage stratégique.

En outre, les Comités de pilotage sont l'instance où les questions interministérielles peuvent le mieux être traitées. La capacité à traiter des enjeux stratégiques dépend également du niveau de représentation des institutions concernées.

3.4. Des évolutions institutionnelles pourraient être étudiées pour favoriser la cohérence de l'action publique en faveur de l'innovation et de la compétitivité

En complément des recommandations sur les missions et l'organisation du SGPI et des Comités de pilotage, deux actions pourraient être étudiées de manière à simplifier et harmoniser l'organisation institutionnelle : l'une concerne l'architecture des opérateurs, l'autre la gouvernance politique interministérielle.

Recommandation : simplifier le paysage des opérateurs, par exemple autour de 3 opérateurs principaux (ANR, Bpifrance, CDC)

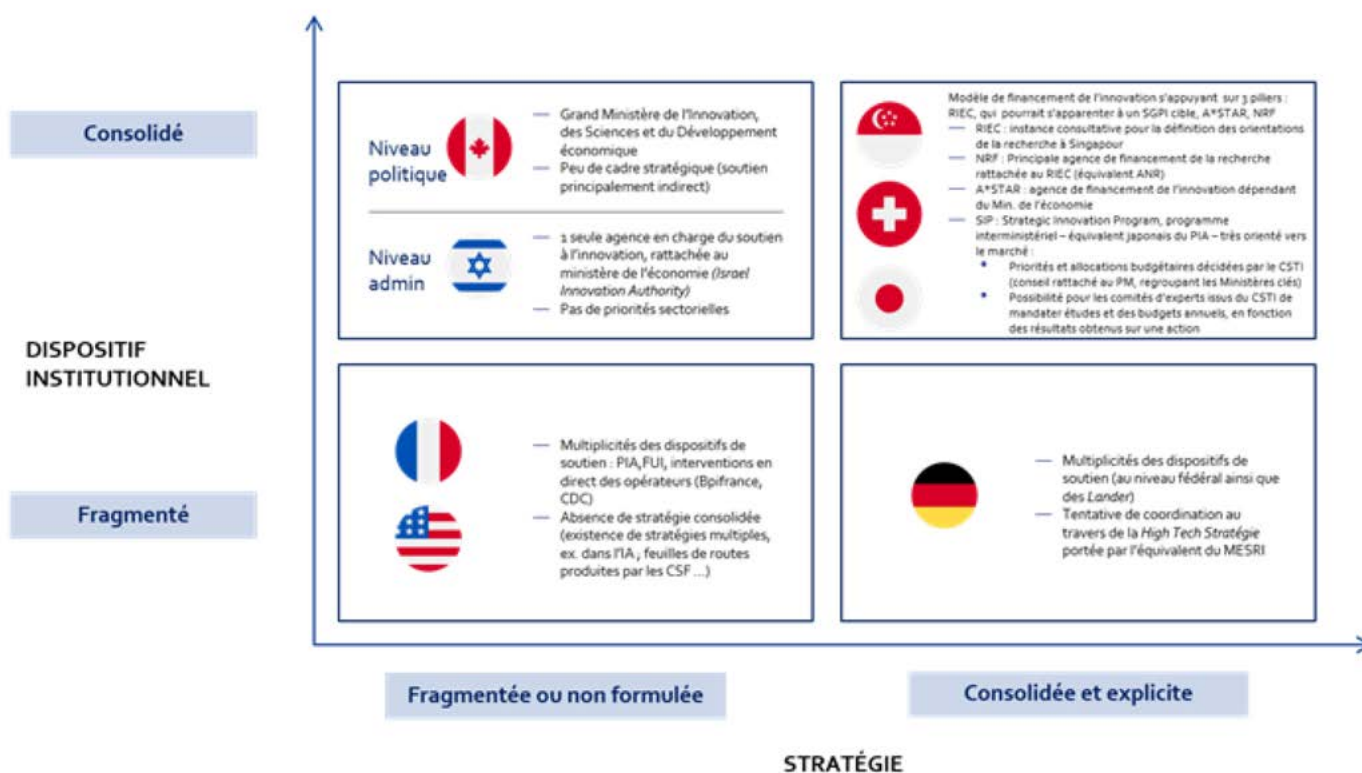
Recommandation : harmoniser la gouvernance politique des programmes d'investissements stratégiques en faveur de la compétitivité et de l'innovation

Il pourrait être envisagé de faire évoluer le Conseil de l'Innovation en Conseil Interministériel de l'Innovation dont la mission serait d'établir une stratégie interministérielle d'innovation.

Il s'assurerait ensuite du respect des priorités stratégiques induites dans l'allocation des moyens du PIA et du F2I, ainsi que dans les priorités de la recherche (y compris duale).

Le Conseil assurerait notamment le pilotage coordonné des dispositifs FII et PIA.

Au total, les évolutions proposées pourraient aboutir à faire évoluer le modèle français en matière de politique d'innovation. Alors qu'aujourd'hui, la France se caractérise par une stratégie d'innovation éclatée ou peu formulée ainsi que par un dispositif institutionnel fragmentée, les évolutions proposées suggèrent d'aller vers un modèle plus simple, évoquant d'autres pays ayant une stratégie explicitée et un dispositif institutionnel plus intégré.



3.5. La poursuite de ces investissements devrait être accompagnée d'un renforcement du rôle et des missions du Comité de surveillance

La mise en place d'un Comité de surveillance auprès du Premier ministre était prévue dès le rapport Juppé-Rocard et il devait être « composé de parlementaires, de personnalités qualifiées et de représentants des ministères concernés. » Dans le cadre des conventions qui régissent les relations entre l'Etat et les organismes gestionnaires, le Comité devait notamment préciser leur mandat, contrôler la gestion des fonds et piloter l'évaluation des actions financées.

Selon les textes en vigueur (art. 8 de la loi n°2010-237 du 9 mars 2010), chaque année, le Comité de surveillance établit ainsi **un rapport annuel** faisant apparaître **l'exécution du programme d'investissements et les résultats de leur évaluation**. Le commissaire général lui transmet à cet effet toutes informations utiles. Le rapport est remis au Premier ministre et à chaque assemblée. Le Comité de surveillance peut également consulter, sur un thème déterminé, des représentants des organisations d'employeurs et de salariés ainsi que toute personne dont il juge utile de recueillir l'avis.

En revanche, **certaines des recommandations du rapport Juppé-Rocard n'ont pas été reprises dans les textes en vigueur**. Il apparaît ainsi que le rôle du Comité de surveillance pourrait être plus important en amont et en aval de la procédure des investissements d'avenir.

L'ensemble des constats fait en matière de respect des principes de non substitution budgétaire, de *reporting* et d'évaluation justifient pleinement ce renforcement des missions du Comité de surveillance.

En amont, **le Comité de surveillance pourrait, comme le prévoyait le rapport Juppé-Rocard, intervenir dans la préparation de la contractualisation pluriannuelle de l'État** avec chaque organisme gestionnaire, sur la base d'une proposition de calendrier et de méthode d'évaluation des résultats (définition d'indicateurs de résultats, de critères de sélection pour le choix des projets...) de la part du SGPI.

Ainsi, avec le vote d'une action au Parlement et la signature de la convention entre le Premier ministre et l'opérateur, **le Comité de surveillance pourrait examiner les projets d'action et de conventions** et s'assurer que :

- l'objet de l'investissement d'avenir et le projet de convention sont bien conformes à la doctrine des investissements d'avenir ;
- les procédures d'allocation des investissements ont une réelle plus-value par rapport aux politiques existantes et qu'elles sont coordonnées avec celles-ci (ex. pour s'assurer de la sélectivité en matière d'excellence ou du respect du principe d'additionnalité pour éviter les débudétisations) ;
- des dispositifs de *reporting* et d'évaluation sont prévus et pertinents.

En revanche, le Comité de surveillance ne doit pas avoir de compétence pour intervenir dans la sélection des projets et dans le pilotage des actions. Il doit rester non exécutif.

En outre, en aval de la sélection des projets, **le Comité de surveillance peut recommander au ministre de l'économie et des finances et au ministre des comptes publics de contrôler la gestion des fonds versés aux organismes** en bénéficiant du concours des corps d'inspection de l'État, de la Cour des comptes ou de cabinets privés et notamment pour s'assurer du bon emploi de ces ressources publiques. Pour mémoire, le rapport Juppé-Rocard prévoyait explicitement cette compétence.

Ensuite, chaque année, **le Comité de surveillance, sur proposition de la direction de l'évaluation du SGPI et avec l'avis du Conseil scientifique, devrait pouvoir adopter un programme d'évaluations des actions financées.** Il devrait également s'assurer de la transmission des évaluations au Parlement pour rendre compte de la gestion des fonds et des résultats obtenus grâce aux investissements financés.

Enfin, le rapport Juppé-Rocard recommandait que **le Comité de surveillance propose la réallocation ou la récupération de fonds en cas de non-respect des engagements ou sur la base d'évaluations indépendantes.** A ce titre et sur le fondement des évaluations, le Comité peut recommander la clôture de certaines actions et/ou des redéploiements. En revanche, il ne lui appartient pas de définir des allocations précises dont la responsabilité incombe au Premier ministre et au SGPI.

Comme il y était invité par les demandes du Premier ministre, le Comité de surveillance a travaillé dans cet état d'esprit et ces éléments font l'objet de recommandations en matière de gouvernance et d'évaluation.

Encadré 8 : Les missions du Comité de surveillance des investissements d'avenir dans les textes en vigueur

Le comité de surveillance mentionné au IV de l'article 8 de la loi n° 2010-237 du 9 mars 2010 de finances rectificative pour 2010 comprend, outre les quatre députés et les quatre sénateurs désignés dans les conditions prévues par la loi du 9 mars 2010, neuf personnalités qualifiées nommées par arrêté du Premier ministre pour une durée de deux ans renouvelable.

Il est placé sous la présidence d'un membre de ce comité nommé par décret. Les personnalités qualifiées dont le mandat est interrompu sont remplacées pour la durée du mandat restant à courir.

Le comité de surveillance établit un rapport annuel faisant apparaître l'exécution des programmes d'investissements et les résultats de leur évaluation. Le secrétaire général pour l'investissement lui transmet à cet effet toutes informations utiles. Le rapport est remis au Premier ministre et à chaque assemblée.

Le comité de surveillance peut consulter, sur un thème déterminé, des représentants des collectivités territoriales et des organisations d'employeurs et de salariés ainsi que toute personne dont il juge utile de recueillir l'avis.

Source : Décret n° 2010-80 du 22 janvier 2010 et décret n° 2017-1706 du 18 décembre 2017 relatif au secrétaire général pour l'investissement (art. 3)

Recommandation : refonder les missions du Comité de surveillance conformément aux recommandations du rapport Juppé-Rocard (modification de l'article 8 de la loi du 9 mars 2010).

Le Comité de surveillance devrait pouvoir s'assurer du respect de la doctrine des investissements d'avenir, de la mise en place d'outils de reporting et de la réalisation des évaluations.

Concrètement, le Comité de surveillance devrait :

- examiner les projets de convention (et leurs avenants) et rendre un avis ;
- recommander au ministre de l'économie et des finances et au ministre des comptes publics de contrôler la gestion des fonds versés aux organismes en bénéficiant du concours des corps d'inspection de l'État, de la Cour des comptes ou de cabinets privés et notamment pour s'assurer du bon emploi de ces ressources publiques
- proposer des réallocations, la récupération de fonds ou la clôture de certaines actions en cas de non-respect des engagements ou sur la base d'évaluations indépendantes.

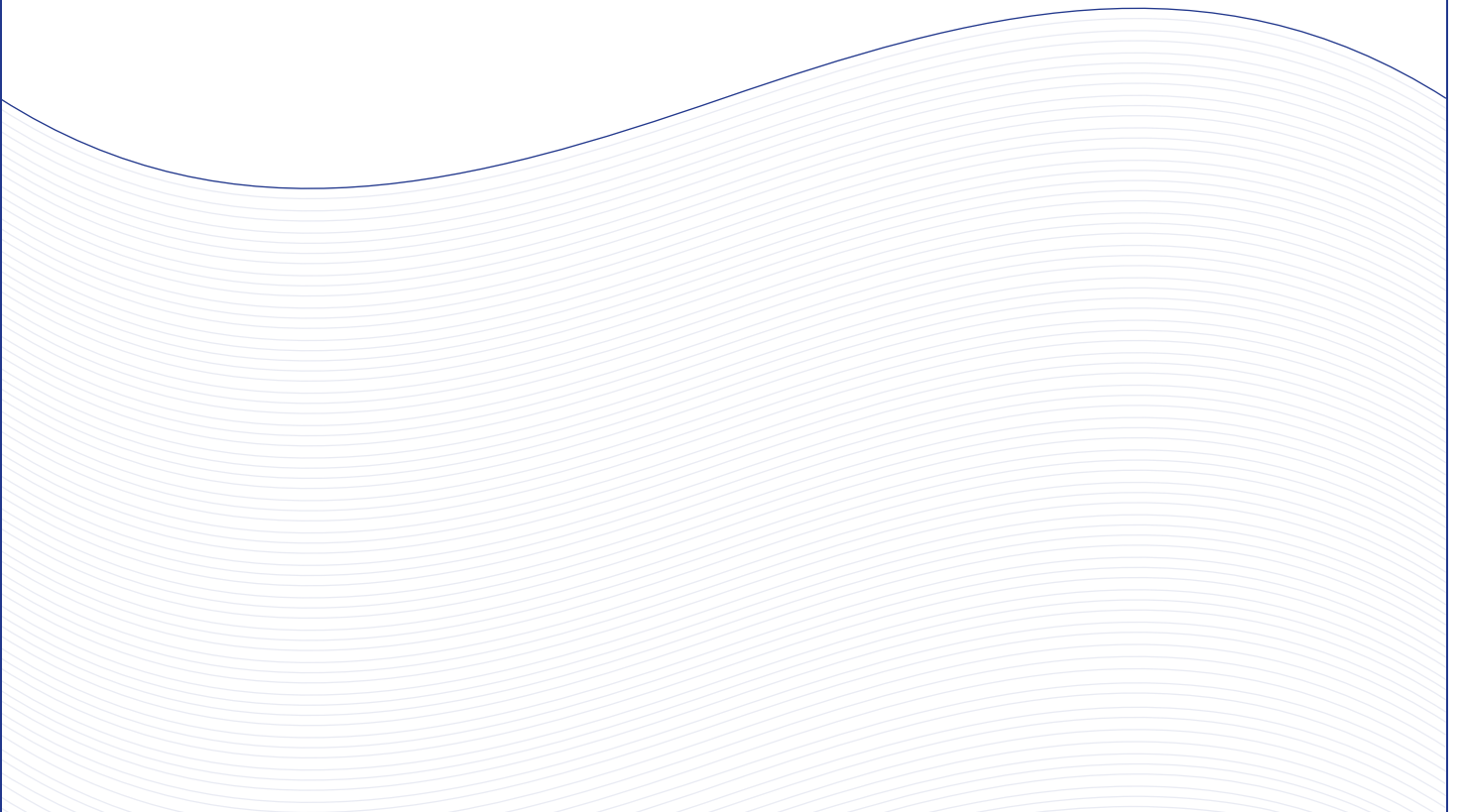
Avec le SGPI, mais de façon indépendante, **le Comité de surveillance doit être le garant de l'ambition initiale des investissements d'avenir et de la recherche d'externalités fortes sur le long terme au bénéfice des générations futures.**

Au total, le Comité de surveillance considère qu'après dix ans d'investissements d'avenir, il convient à présent de redonner une ambition, une stratégie et un pilotage pour la nouvelle décennie.

Ainsi, alors que le PIA arrive à l'adolescence, il convient d'une part de le faire grandir jusqu'à la maturité et, d'autre part, d'organiser les nouvelles générations d'investissements stratégiques de l'Etat en les dotant d'une gouvernance qui permettra d'obtenir des résultats « hors normes » à la hauteur du dessein de transformation de notre modèle de croissance porté par Alain Juppé et Michel Rocard.

PARTIE 2

Allocations et impacts macroéconomiques des investissements d'avenir



SOMMAIRE

1. Le PIA a ciblé en priorité l'enseignement supérieur et la recherche, l'industrie et les énergies renouvelables	74
1.1. Initié dans un contexte de ralentissement économique, le PIA a été mis en œuvre pour soutenir le potentiel de croissance de l'économie française.....	74
1.2. Le premier volet du PIA a principalement ciblé l'enseignement supérieur et la recherche, l'industrie et les PME ainsi que les énergies décarbonées	76
1.3. Singulier, le cadre budgétaire du PIA a permis d'en renforcer l'efficacité.....	92
2. Dans son ensemble, le PIA a eu un impact macroéconomique bénéfique pour l'économie française.....	97
2.1. Le PIA a eu un impact sur l'économie française notamment en contribuant à limiter la dégradation de l'effort d'investissement et en renforçant les facteurs de croissance de long terme	97
2.2. <i>In fine</i> , l'impact du PIA sur la croissance devrait être théoriquement significatif	101
2.3. Au-delà de l'approche macroéconomique, il est possible d'avoir une approche patrimoniale pour apprécier l'impact du PIA sur les actifs de l'État	104
3. L'affaiblissement du rôle joué par le PIA dans l'écosystème de l'innovation soulève la question de son éventuel prolongement.....	106
3.1. Désormais à un niveau historiquement bas, les montants engagés au titre du PIA vont diminuer dans les années à venir.....	106
3.2. En outre, depuis 2010, l'action du PIA est concurrencée par plusieurs autres dispositifs de l'État, des collectivités et de l'Union européenne.....	106
3.3. Dans ce contexte, la question du prolongement du PIA doit être envisagée et, le cas échéant, prévue dans la prochaine programmation budgétaire	109
4. La réussite d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques devrait être conditionnée par l'élaboration d'une stratégie de macro-allocation et par sa coordination avec les autres vecteurs du soutien à l'innovation	111
4.1. Une nouvelle génération d'investissements stratégiques contribuerait au renforcement du potentiel de croissance à condition que la stratégie de macro-allocation soit refondue	111
4.2. Une nouvelle génération d'investissements stratégiques aurait un impact plus ample en étant coordonnée avec les autres dispositifs de soutien à l'innovation : l'exemple du secteur de la défense.....	120
4.3. En matière de stratégie d'innovation et de compétitivité, les actions du PIA pourraient être utilement complétées par un dispositif d'intelligence économique permettant d'acquérir des innovations à l'international	125

Partie 2

Allocations et impacts macroéconomiques du PIA

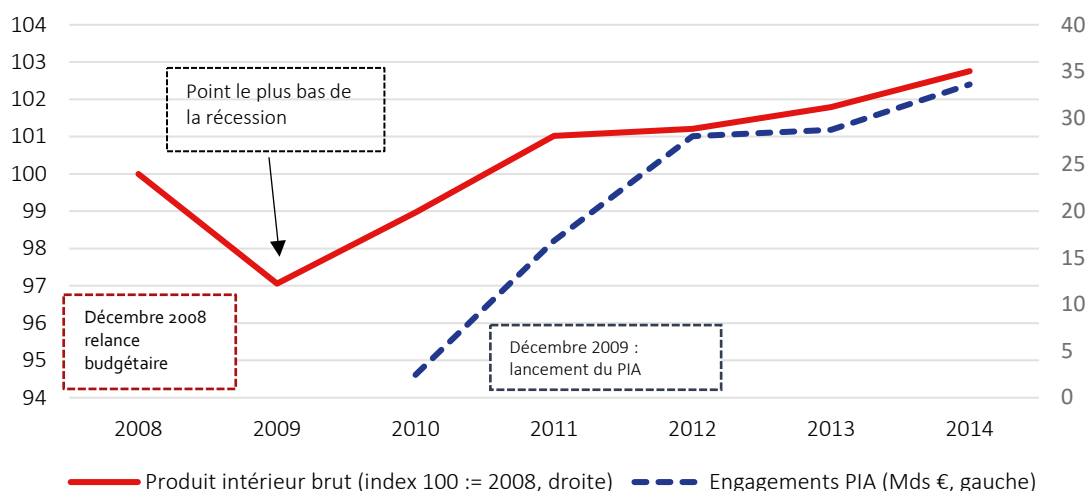
1. Le PIA a ciblé en priorité l'enseignement supérieur et la recherche, l'industrie et les énergies renouvelables

1.1. Initié dans un contexte de ralentissement économique, le PIA a été mis en œuvre pour soutenir le potentiel de croissance de l'économie française

1.1.1. Le PIA a été engagé début 2010 après la crise économique et financière de 2008

Le PIA a été initié dans un contexte de stagnation économique (graphique 1). Dans un premier temps, en décembre 2008, la crise économique et financière a conduit les autorités à initier un plan de relance budgétaire par la consommation et le soutien à la trésorerie des entreprises de l'ordre de 26 Mds €. Dans un second temps, en décembre 2009, le gouvernement a décidé d'engager un programme d'investissements d'avenir (PIA) de l'ordre de 37 Mds € avec pour objectif d'accroître le potentiel de croissance de l'économie française à long terme et de faire évoluer notre modèle de croissance vers un modèle plus durable.

Graphique 1 : Un PIA engagé dans un contexte de ralentissement économique



Source : Mission.

1.1.2. Le cycle d'investissement du PIA a été marqué par trois phases

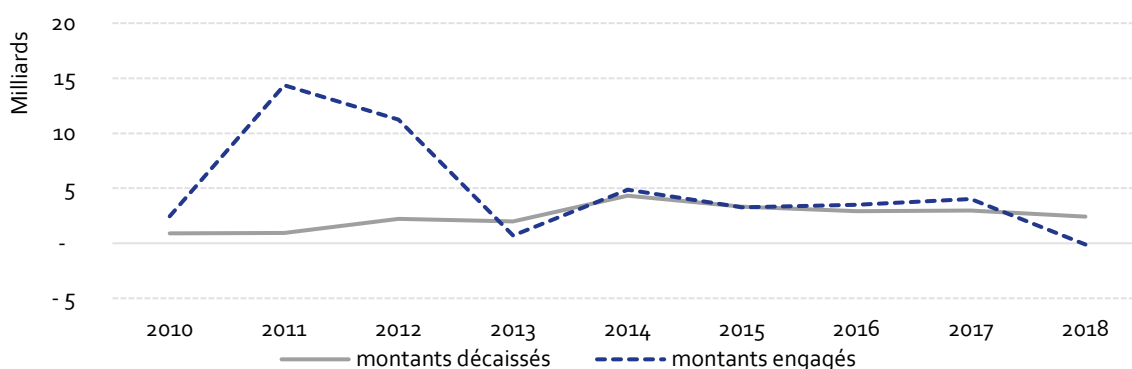
L'analyse des montants engagés et décaissés met en évidence trois périodes dans le cycle d'investissement du PIA.

La phase d'amorçage du PIA a lieu entre 2010 et 2013. Durant cette période, le CGI a institutionnalisé ses relations avec les opérateurs au moyen de conventions, il a initié les procédures de sélection des projets puis engagé les dossiers les plus matures. Entre 2010 et 2013, le CGI s'engage ainsi avec la signature des conventions au versement de 29 Mds € soit près des deux tiers des montants totaux engagés au titre du premier volet du PIA et 1,5 % du PIB. Pour autant, les modes de sélection des projets et les cycles d'investissement inhérents à chacun d'entre eux supposent des délais¹ pouvant représenter jusqu'à 12 mois entre l'engagement et le versement effectif des fonds. Il en résulte que sur cette période, les montants décaissés demeurent limités à hauteur de 1,5 Mds € par an en moyenne, soit un cumul de 6,1 Mds € ou un quart de l'ensemble des montants décaissés du premier volet du PIA.

Au cours d'une deuxième phase allant de 2014 à 2017, le PIA atteint son rythme de croisière. Sous l'effet des montants engagés entre 2010 et 2013, les montants annuels décaissés augmentent pour s'établir entre 3,0 Mds € et 4,3 Mds €, soit en moyenne 3,7 Mds € par an. Au total, près de 60% des montants décaissés au titre du premier volet du PIA le sont sur cette période. En outre, sous l'effet de l'ouverture d'une nouvelle ligne de financement au titre du PIA₂, les montants engagés se stabilisent à 3,5 Mds € en moyenne.

Enfin, à partir de 2018, l'effort d'investissement du premier volet du PIA ralentit. D'une part, les montants décaissés diminuent à hauteur de 2,5 Mds € par an en moyenne. D'autre part, les montants engagés en 2018 au titre du premier volet du PIA deviennent négatifs correspondant notamment à l'abandon des projets initialement financés². Ce ralentissement n'est que partiellement compensé par l'ouverture du PIA₃ en 2017 (graphique 2). Cette troisième phase se terminera en 2021-2022 (cf. ci-après) avec la baisse tendancielle des montants engagés à hauteur de moins d'un milliard d'euros par an.

Graphique 2 : L'évolution montants décaissés et engagés au titre du premier volet du PIA (en flux)



Source : Mission. Ces montants ne comprennent pas les dotations non consommables, mais les intérêts qu'elles produisent.

¹ À la phase d'instruction (environ 3 mois) correspondant au moment entre le dépôt du projet à financer par le porteur et la décision du Premier ministre après la tenue du comité de pilotage, se succède un délai de contractualisation durant lequel l'opérateur contractualise avec le porteur de projet. L'objectif affiché par le CGI est de contractualiser dans un délai inférieur à 4 mois. Enfin, le versement intervient une fois que l'opérateur a validé les éléments techniques et financiers, ce délai varie entre 1 et 2 mois.

² Dont 330 M€ au titre du projet d'hélicoptère X6 pour l'aéronautique et 84 M€ de retraits d'engagements sur des projets PSPC.

L'évolution des montants décaissés montre un cycle d'investissement réparti sur dix ans.

Le calendrier de déploiement du PIA a ainsi été marqué par plusieurs étapes :

- une phase d'allocation fin 2009, l'adoption du projet de loi de finances rectificative et la signature des conventions décennales avec les opérateurs courant 2010, les appels à projets, la signature de l'engagement des fonds,
- puis leur décaissement avec une montée en charge progressive de 2011 à 2014,
- avant une décélération.

1.2. Le premier volet du PIA a principalement ciblé l'enseignement supérieur et la recherche, l'industrie et les PME ainsi que les énergies décarbonées

1.2.1. Périmètre, méthodologie et analyse de la macro-allocation

Dans un premier temps, nos travaux ont mis en regard les ambitions du rapport « Juppé-Rocard » et les priorités du PIA 1 (cf. tableau 1).

Tableau 1 : La macro-allocation du PIA 1

Priorités du rapport « Juppé-Rocard »		Priorités du PIA 1		Crédits ouverts en LFR 2010
Soutenir l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation	16	Enseignement supérieur et formation	11	Campus d'excellence (7,7) Pôle d'excellence (1,3) Saclay(1) Egalité des chances (0,5) Formation professionnelle (0,5)
		Recherche, Santé et biotechnologies	7,9	Laboratoires d'excellence (1) Valorisation de la recherche publique (3,5) Equipements de recherche (1)
Accélérer le développement des sciences du vivant	2			Santé et biotechnologies (2,4)
Favoriser le développement des PME innovantes	2	Filières industrielles et PME	6,5	Croissance des PME (2,5) Etats généraux de l'industrie (1)
Inventer la mobilité du futur (véhicules, aéronautique, spatial)	3			Automobile, transport terrestre et maritime (1) Espace (0,5) Aéronautique (1,5)
Développer les énergies dé-carbonées et l'efficacité dans la gestion des ressources	3,5	Développement durable	5,1	Energies renouvelables et décarbonées (2,6) Nucléaire de demain (1)
Faire émerger la ville de demain (dont accélérer la rénovation thermique des logements sociaux)	4,5			Transports et urbanisme durables (1) Rénovation thermique des logements privés (0,5)
Investir dans la société numérique	4	Numérique	4,5	Développement des usages et contenus innovants (2,5) Equipement de la France en THD (2)

Source : Mission. Montants en Mds €.

Ensuite, nous avons arrêté un périmètre d'analyse et une nomenclature. Le périmètre d'analyse retenu couvre le PIA 1 ainsi que les actions du PIA 2 ayant rechargé en financement celles du PIA 1, soit un total de 49 actions. Par la suite, ce périmètre d'étude est appelé « premier volet du PIA ». À partir des axes identifiés par la commission « Juppé-Rocard », nous avons regroupé ces actions en 5 priorités en lien avec la direction financière du SGPI :

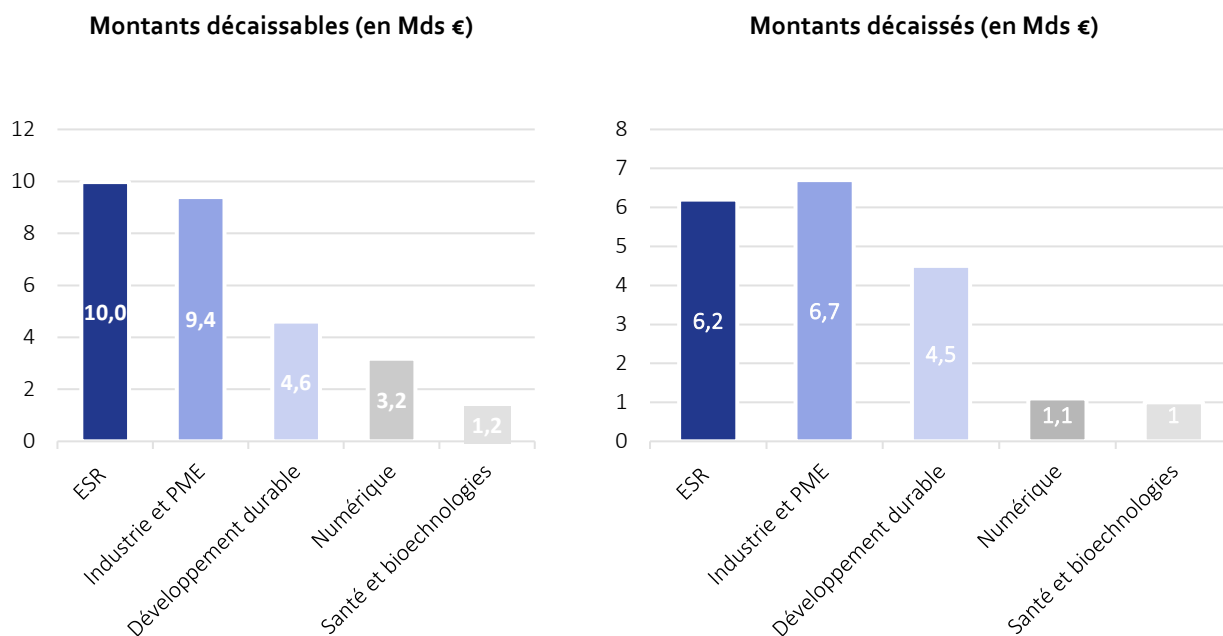
- « Enseignement supérieur et recherche » (15 actions) ;
- « Industrie et PME » (17 actions) ;
- « Développement durable » (10 actions) ;
- « Numérique » (5 actions) ;
- « Santé et biotechnologies » (2 actions).

Le volume du premier volet du PIA peut être apprécié au regard des montants décaissables et décaissés. Estimés à 28,4 Mds € pour ce périmètre³, les montants décaissables recouvrent les volumes pouvant être effectivement dépensés : ils se calculent à partir des volumes mis à disposition au titre du PIA auxquels sont substituées aux dotations non consommables les intérêts qu'elles produisent.

Représentant l'ensemble des montants effectivement dépensés depuis 2010, le décaissé global est de l'ordre de 19,5 Mds €.

Enfin, nous avons réparti les investissements du premier volet du PIA selon les cinq priorités.

Graphique 3 : Les volumes d'investissements d'avenir par priorité



Source : Mission.

³ Au 4^{ème} trimestre 2018 à la date des travaux de la mission.

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de ces montants.

En premier lieu, l'« Enseignement supérieur et recherche », l'« Industrie et PME » et, dans une moindre mesure, le « Développement durable » représentent bien les trois grandes priorités du premier volet du PIA.

Toutefois, en neutralisant les dotations non consommables pour ne compter que les intérêts versés, l'effort en faveur de l'« Enseignement supérieur et recherche » est moindre alors que cette priorité était initialement affichée comme la première du PIA.

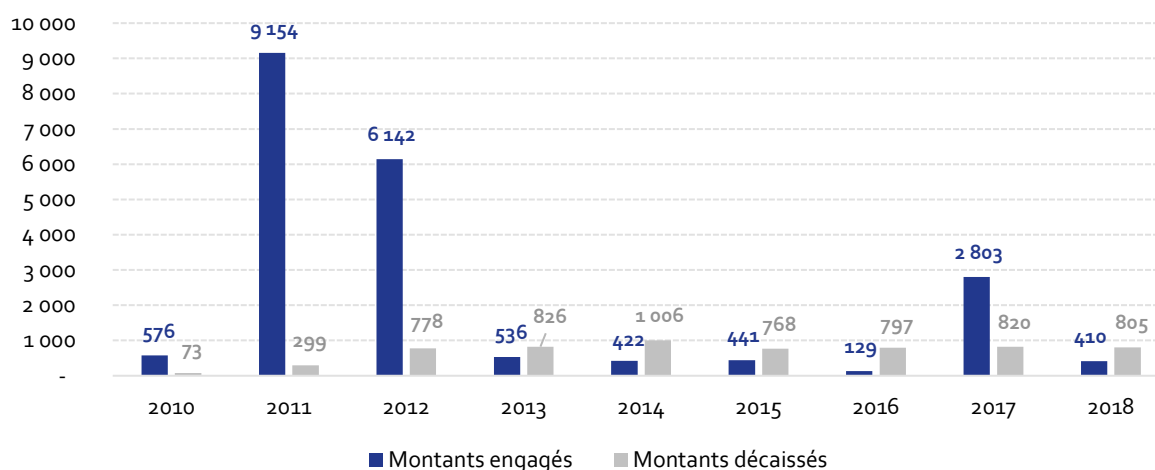
Ensuite, l'analyse de l'allocation met en évidence une forte orientation pour les enjeux technologiques et industriels : outre le fait qu'une priorité y est consacrée, plusieurs actions⁴ des autres priorités y contribuent. Ainsi, il apparaît que les projets de nature technologique et industrielle ont bénéficié *in fine* de plus de la moitié des montants décaissables du premier volet du PIA lorsque l'on additionne les actions des différentes priorités (ex. industrie nucléaire dans le développement durable, valorisation technologique dans l'ESR, biotechnologies dans la Santé...).

Par la suite, nous avons cherché à apprécier l'effort réalisé en faveur de chaque priorité en représentant le cycle d'investissement, analysant les actions financées ou « cibles d'investissement » et mettant en évidence les enjeux soulevés par leur choix, leur mise en œuvre ainsi que leur éventuelle terminaison.

1.2.2. Le PIA a eu des effets structurants sur l'enseignement supérieur et la recherche, mais se pose la question de la pérennisation du financement

L'« Enseignement supérieur et la recherche » a constitué l'une des deux principales priorités du premier volet du PIA (graphique 4). Les montants engagés et les montants décaissés ont respectivement atteint 20,1 Mds € et 6,2 Mds €. Ces fonds ont été mobilisés à l'aide de subventions et de dotations non consommables produisant des intérêts. Après conversion des volumes liés aux dotations non consommables par les intérêts qu'elles produisent, les montants consacrés au PIA se répartissent selon le graphique 5.

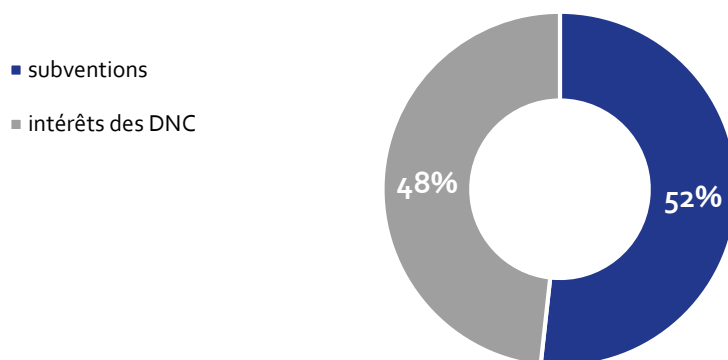
Graphique 4: Les investissements d'avenir décaissés en matière d'Enseignement supérieur et de recherche



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

⁴ C'est par exemple le cas des actions « Espace et satellites », « Démonstrateurs » ou « Instituts de recherche technologique ».

Graphique 5: Les instruments financiers mobilisés pour les investissements dans l'Enseignement supérieur et la recherche



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

Au total, le PIA a investi dans trois domaines structurants pour l'écosystème de l'enseignement supérieur et de la recherche :

- la modernisation et la rationalisation du paysage universitaire français : l'initiative d'excellence (IDEX) a permis, par le biais de jurys internationaux, de sélectionner les meilleurs projets d'évolution de la gouvernance des universités ;
- l'amélioration du potentiel de recherche fondamentale et appliquée du pays principalement grâce aux actions « Equipex », « Labex » et « Espace et satellites » ;
- le renforcement de la capacité de valorisation de la recherche fondamentale et appliquée à travers la création des Sociétés d'accélération de transferts des technologies (SATT), le soutien apporté aux Instituts de recherche technologique (IRT) et le financement du fonds national de valorisation.

Tableau 2 : Les principales actions de la priorité « Enseignement supérieur et recherche »
(en Mds €)

Actions	Montants décaissables	Montants décaissés
Idex	3,4	2,1
Plateau de Saclay	1,0	0,7
Sociétés d'accélération de transferts des technologies	0,9	0,6
Equipex	0,8	0,6
Instituts de recherche technologique	1,0	0,5
Espace et satellites	0,6	0,5
Labex	0,7	0,4
Internats d'excellence	0,5	0,3
Opération campus	0,4	0,2

Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

Encadré 1 : Les « Initiatives d'excellence » (IDEX)

La création des « Initiatives d'excellence » (Idex) poursuit un double objectif : le renforcement de l'excellence scientifique, de l'attractivité et de la visibilité internationale du campus.

En ce sens, les universités et organismes de recherche ont présenté des projets communs visant à moderniser la gouvernance, favoriser l'interdisciplinarité et renforcer leur attractivité internationale. Les Idex avaient ainsi vocation à se substituer à divers schémas de regroupement d'universités jugés complexes.

Appuyées par les collectivités territoriales et les entreprises, les Idex ont été sélectionnées par un jury indépendant. Jusqu'alors 9 « Initiatives d'excellence » ont été retenues. Les sites de Strasbourg, Aix-Marseille et Bordeaux sont définitivement labellisés IDEX. Saclay, PSL et Sorbonne Université doivent encore obtenir confirmation de ce label. Grenoble, Nice et, plus récemment Lyon, sont venus compléter cette liste.

Par ailleurs, on peut observer que des actions des autres priorités du PIA ont également bénéficié à l'enseignement supérieur et la recherche. C'est notamment le cas des actions portant sur les démonstrateurs financés par l'ADEME, les instituts de transition énergétique (ITE), le réacteur Jules Horowitz ou la recherche en matière de sûreté nucléaire ou des instituts hospitalo-universitaires (IHU) (priorité « Santé et biotechnologies »).

De facto, ces modalités de soutien à l'enseignement supérieur et à la recherche s'inscrivent en rupture avec l'allocation de droit commun des crédits budgétaires. Le financement de ces actions par un acteur (le CGI/SGPI) et un outil d'exception (le PIA) rompt avec le mode d'allocation des crédits par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche *via* le budget de l'État.

L'analyse des actions soulève la question d'un besoin de financement pérenne. En effet, les principales actions financées par le PIA représentent des politiques structurantes qui supposent des besoins pérennes de financement. Or, on peut noter que le financement de ces actions n'est, pour l'heure, pas garanti puisque :

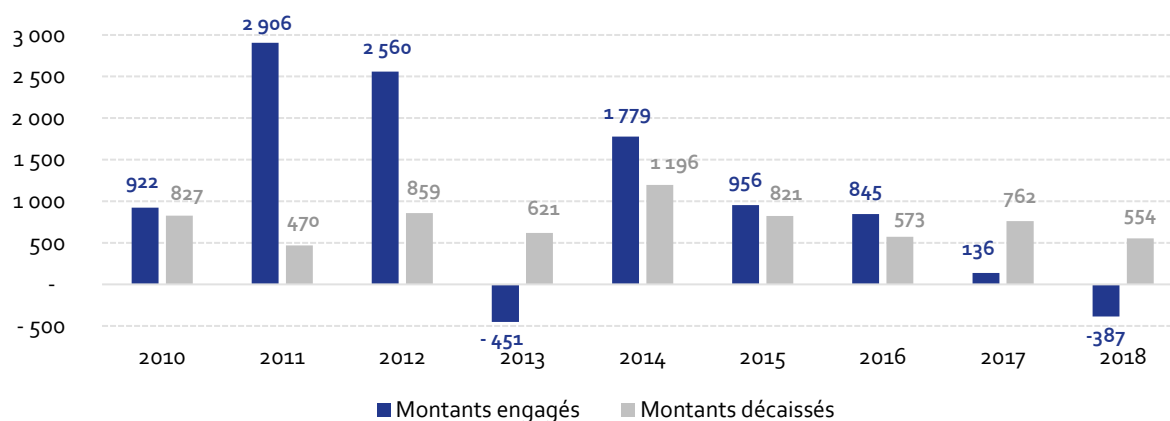
- hormis les Idex, les actions financées ne disposent pas de ressources propres leur permettant de s'autofinancer ;
- les Idex disposent de ressources propres tirés des intérêts des dotations non consommables qui leur sont allouées par le biais de conventions qui arrivent à échéance en 2020.

Dans cette priorité, il conviendra donc de déterminer de quelle manière les objets financés continuent de l'être (dans le cadre du PIA ou non) et dans quelle proportion (cf. les recommandations figurant dans l'évaluation des actions – partie 4).

1.2.3. La priorité « Industrie et PME » a contribué au renforcement de filières industrielles et au développement de start-ups au détriment des autres secteurs économiques

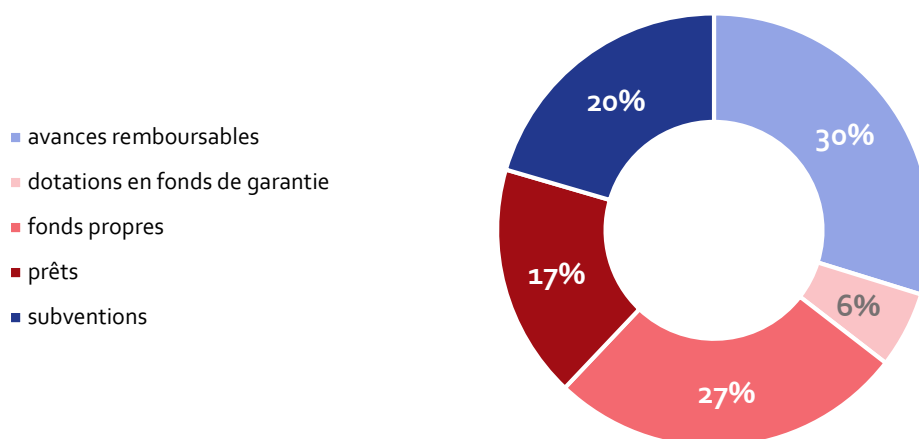
Les volumes des investissements d'avenir témoignent de l'accent mis sur la priorité « Industrie et PME ». Ainsi, 9,3 Mds € et 6,7 Mds € ont été respectivement engagés puis décaissés pour cette priorité (graphique 6). L'effort réalisé est du même ordre de grandeur que celui du soutien à la priorité « Enseignement supérieur et recherche ». En revanche, ces fonds ont été mobilisés à travers un large spectre d'instruments financiers dont la majorité escompte des retours financiers : des fonds propres (30 %), des avances remboursables (20 %), des subventions (20 %), des prêts (17 %) et des dotations en fonds de garanties (7 %).

Graphique 6 : Les investissements d'avenir décaissés en matière d'Industrie et PME



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018. Les montants engagés sont de l'ordre de 450 M€ en 2013 en raison de l'abandon d'actions notamment liée à l'opération de recapitalisation d'OSEO.

Graphique 7: Les instruments financiers mobilisés pour les investissements dans l'Industrie et les PME



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

La priorité « Industrie et PME » a eu des effets structurants :

- sur les filières industrielles dans lesquelles l'économie française dispose d'avantages comparatifs à travers les actions « recherche dans l'aéronautique » et « véhicule du futur » ;
- sur l'écosystème des start-ups : grâce au fonds national d'amorçage, fonds de capital-risque et capital-développement ainsi qu'en refinançant OSEO, le PIA a orienté l'effort de soutien financier vers les phases-clés du développement des start-ups. Le PIA a contribué à assurer le financement du marché de l'amorçage et à l'émergence de quelques « pépites technologiques » de premier plan à l'image de *Sigfox* spécialiste de l'internet des objets et figurant parmi les entreprises ayant levé plus de 100 M€.

Tableau 3 : Les principales actions de la priorité « Industrie et PME »
(en Mds €)

Projets	Montants décaissables	Montants décaissés
Recherche dans le domaine aéronautique	2,7	2,0
Refinancement OSEO	2,0	1,5
Véhicules du futur	0,9	0,5
Fonds national d'amorçage	0,6	0,3
Capital-risque et capital-développement	0,8	0,2

Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

Encadré 2 : Le projet Basys, pneumatique du futur

Le premier volet du PIA a financé en avril 2014 le projet Basys à hauteur de 10 M€ en contribuant au financement d'un démonstrateur de recherche en pneumatiques qui réduisent la consommation de carburant.

Emblématique des investissements d'avenir, ce projet (i) soutient la compétitivité d'un grand groupe (Michelin) et, plus largement, de la filière automobile et (ii) poursuit un objectif de développement durable et d'accroissement du pouvoir d'achat des automobilistes en réduisant de 20 % la consommation de carburant tous les 100 km.

L'analyse de l'allocation des investissements en faveur de la priorité « Industrie et PME » appelle deux remarques.

En premier lieu, l'effort en faveur de cette priorité témoigne du soutien privilégié à l'industrie et à la recherche d'avancées technologiques (filières automobiles, aéronautiques, nucléaires, spatiales, énergies renouvelables, chantiers navals...). A contrario, l'investissement dans la transformation des entreprises des secteurs primaire (agriculture, agroalimentaire, industries extractives...) et tertiaire (commerce et distribution, tourisme, services financiers...) a été nettement moins ciblé par le programme des investissements d'avenir.

En second lieu, la poursuite du financement se pose notamment pour les actions relevant des start-ups ou des grands programmes industriels pour plusieurs raisons :

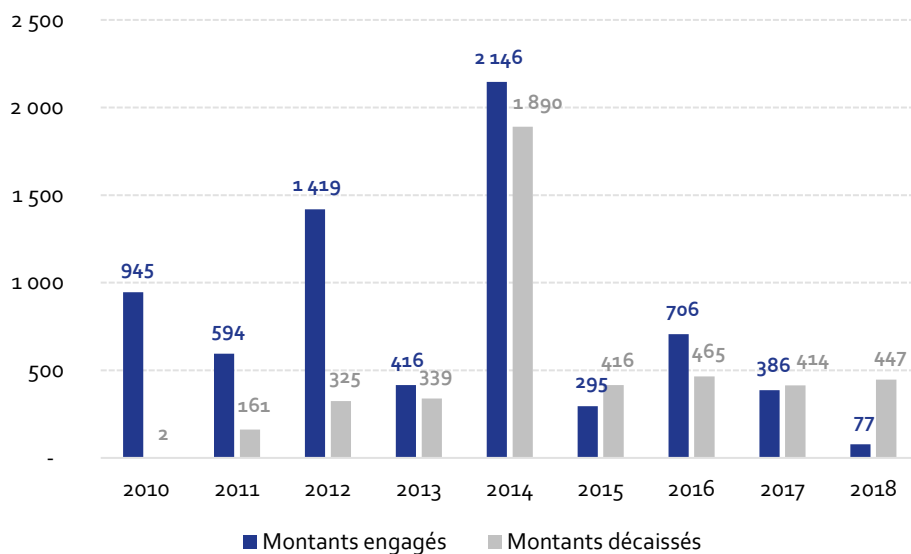
- les fonds propres investis dans les start-ups supposent de s'interroger sur la dépendance de ces dernières au financement public et aux éventuelles modalités de sorties (en lien notamment avec la BPI) ;
- aujourd'hui, les failles de marché du financement de l'écosystème des start-ups et des entreprises innovantes ont été pour partie réduites par l'action « Fonds national d'amorçage »⁵, mais elles pourraient réapparaître en cas d'arrêt du soutien public et par ailleurs, certaines demeurent en matière de développement (ex. financement des séries C, du « growth » ou du « scale up »... ; cf. Partie 4, recommandations sur l'action FNA en matière de repositionnement des interventions du PIA en la matière) ;
- enfin, la question du financement des grands programmes industriels et technologiques (aéronautique, automobile, énergétique, spatial, télécommunications, électronique/nanotechnologies, calcul intensif...) se pose et il convient de déterminer ce qui relève d'une politique industrielle pérenne et ce qui relève de l'action transformante du PIA. Dans le cadre de l'élaboration du Pacte productif 2025 et d'une éventuelle nouvelle génération d'investissements stratégiques de l'Etat, la question de ce que finance le PIA en matière industrielle (projets transformants et non récurrents) et ce qui revient au financement ministériel devra être clarifié (cf. Partie 1, recommandations sur la définition d'une doctrine d'emploi du PIA et sur l'identification de priorités stratégiques partagées et coordonnées).

1.2.4. L'investissement dans le « développement durable » a été consacré quasi-exclusivement aux énergies décarbonées lesquelles ne représentent pas l'unique enjeu de l'évolution de notre modèle de croissance

Près de 7,0 Mds € ont été engagés et 4,5 Mds € décaissés au titre du premier volet du PIA en faveur de la priorité « développement durable » (graphique 8). 65 % des montants sont décaissables au moyen de subventions tandis que les fonds propres, les intérêts des dotations non consommables et les avances remboursables représentent 35 % des montants décaissés.

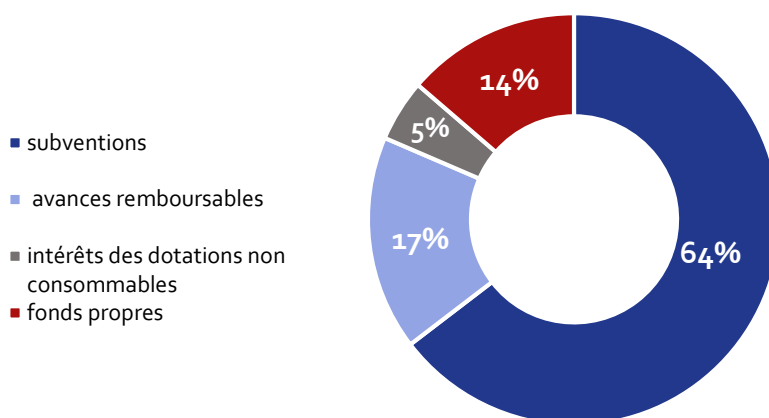
⁵ Les aides à l'innovation (2018).

Graphique 8 : Les investissements d'avenir décaissés en matière de développement durable



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

Graphique 9 : Les instruments financiers mobilisés pour les investissements dans le développement durable



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

La stratégie d'investissement en faveur du développement durable a été orientée vers le soutien aux énergies décarbonées. Les montants ont été fortement concentrés avec près des deux tiers en faveur de quatre actions : « Démonstrateurs », « Rénovation thermique des logements », « Ville de demain », « Réacteur de 4^{ème} génération Astrid ». Le PIA a permis de financer d'autres actions pour des montants inférieurs à 500 M€, ainsi des Instituts de transition énergétique, le réacteur Jules Horowitz, des fonds ecotechnologies et la recherche en matière de sûreté nucléaire et de traitement et stockage des déchets.

Tableau 4 : Les principales actions de la priorité « Développement durable »
(en Mds €)

Projets	Montants décaissables	Montants décaissés
Démonstrateurs	1,6	0,5
Réacteur de 4 ^{ème} génération ASTRID	0,6	0,5
Rénovation thermique des logements	0,7	0,2
Villes de demain	0,7	0,1

Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

Encadré 3 : Jupiter 2000, l'injection de gaz renouvelable

Mise en place en 2015, le démonstrateur industriel « Jupiter 1000 » a pour objectif de transformer les excédents de production d'électricité, qui sont habituellement perdus, en hydrogène. Cet hydrogène est ensuite converti en méthane de synthèse pour être réinjecté dans le réseau de transport de gaz.

Sur le plan industriel, ce démonstrateur constitue une prouesse technologique en combinant des électrolyseurs de pointe avec des unités de captage de CO₂. En ce sens, Jupiter 2000 a vocation à préfigurer des unités futures amenées à se déployer.

Situé à Fos sur Mer, le démonstrateur était opéré par GRTgaz et ses partenaires sur la plateforme Innovex. Fortement appuyé par l'ADEME, le projet a été pour partie financé par le PIA puisqu'il a contribué à hauteur de 10 M€, soit un tiers du financement du projet.

L'analyse des actions financées soulève plusieurs questions.

En premier lieu, l'allocation des investissements révèle un déficit de cohérence et de vision d'ensemble.

La priorité « développement durable » a financé simultanément (i) des politiques publiques récurrentes d'économies d'énergies (ex. rénovation thermique du logement), (ii) des politiques de recherche sans grande valorisation (ex. démonstrateurs) et (iii) des bouclages de programmes industriels de grande ampleur (ex. réacteurs de 4^{ème} génération Astrid et Jules Horowitz). Il n'apparaît pas clairement de stratégie d'ensemble reliant les investissements du PIA et les objectifs de long terme des PPE (programmations pluriannuelles de l'énergie) et les autres outils de la transition énergétiques (ex. tarifs de rachats des énergies renouvelables) et les stratégies des grands énergéticiens français (EDF, Total, ENGIE...).

Il est, par conséquent, **difficile de dire si le PIA a contribué de manière déterminante à la transition vers un nouveau modèle de croissance plus durable en matière énergétique** comme présenté dans le rapport « Juppé-Rocard » et dans la LFR 2010. (cf. **Partie 4, synthèse de l'appréciation des impacts des actions du PIA en matière de développement durable**).

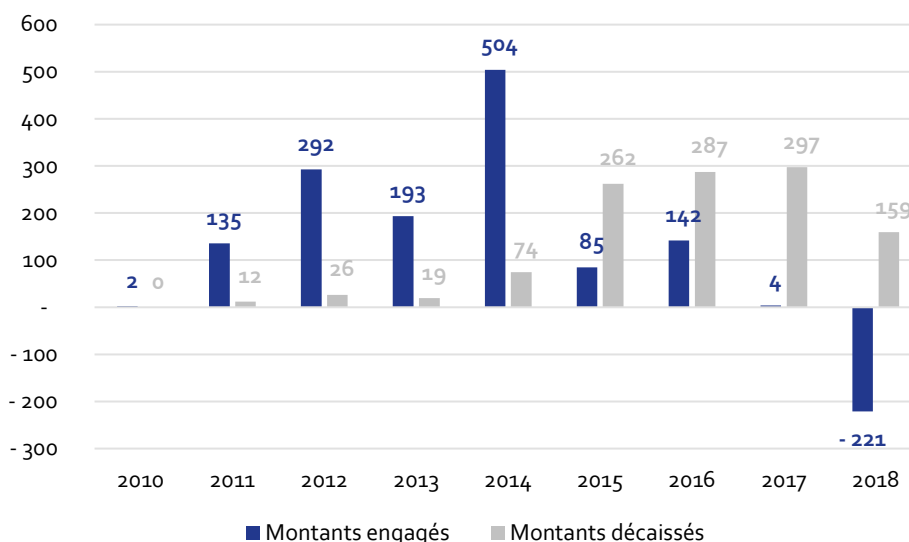
Ensuite, l'ensemble des énergies renouvelables a été financé de manière indifférenciée ce qui pose la question des choix technologiques effectués. On peut relever que le principal opérateur en charge, l'ADEME, s'était doté d'une méthode de travail permettant de réaliser des choix industriels et d'assurer un « chaînage vertueux » (identification de priorités grâce à une feuille de route stratégique, appels à manifestation d'intérêt, rédaction de cahiers des charges, conduite d'appels à projets, sélection par comité d'experts...). Pour autant, cette démarche n'a pas conduit à des arbitrages technologiques fondés sur une analyse des capacités d'industrialisation, des analyses de marché ou sur la stratégie énergétique de la France. En témoigne ainsi le financement généralisé d'hydroliennes, d'éoliennes off-shore, ancrées ou flottantes ou du photovoltaïque... (cf. Partie 4, appréciation de l'action Démonstrateurs ADEME).

Enfin, le PIA a eu une vision restrictive des enjeux de « développement durable ». En finançant quasi-exclusivement des actions relatives aux énergies décarbonées, le PIA a méconnu d'autres enjeux majeurs comme la préservation de la biodiversité (sujet qui était moins documenté en 2009). Pour autant, l'émergence de cet enjeu au cours de ces dernières années invite à réfléchir à l'investissement sur des priorités établies par la Stratégie nationale de biodiversité (cf. ci-après).

1.2.5. Relativement limité, l'effort en faveur du « numérique » aurait pu être davantage nourri par une fonction de veille

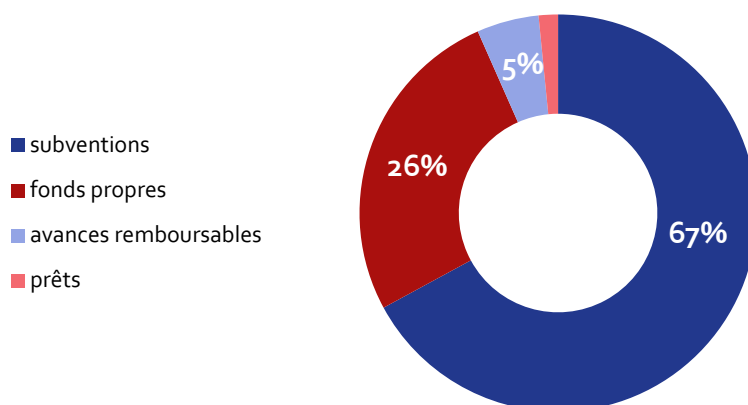
De 2010 à 2018, 1,1 Mds € ont été engagés et décaissés au titre du PIA en faveur de la priorité « numérique » (graphique 10). Ces montants sont décaissables principalement au moyen de subventions (70%) et de fonds propres (25%).

Graphique 10 : Les investissements d'avenir décaissés en matière de numérique



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

Graphique 11 : Les instruments financiers mobilisés pour les investissements dans le numérique



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

Limitées à 4, les actions en faveur du numérique se sont orientées vers le financement :

- d'infrastructures de réseaux avec la contribution au plan « très haut débit » ;
- de formations relatives aux enjeux numériques : ainsi des actions « soutien aux usages », « service contenus numériques innovants » ;
- de prêts à la modernisation des entreprises (ex. « prêts numériques ») ou de programmes de recherche (« systèmes électriques intelligents »).

Tableau 5 : Les principales actions de la priorité « Numérique »
(en Mds €)

Projets	Montants décaissables	Montants décaissés
Plan « très haut débit »	1,1	0,5
Soutien aux usages, services et contenus numériques	1,8	0,5

Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

Encadré 4 : Le Plan « très haut débit » (THD)

Initié en 2013, le Plan « très haut débit » doit permettre de couvrir l'ensemble du territoire en très haut débit d'ici à 2022. En ce sens, le Plan doit mobiliser un investissement de 20 Mds € en dix ans dont une contribution de 3,3 Mds € à la charge de l'État. Dans ce contexte, le PIA a abondé la participation de l'État à hauteur de 500 M€.

Concevant l'accès au très haut débit comme une condition de la croissance économique, le Plan très haut débit doit contribuer à :

- renforcer la compétitivité des entreprises et l'attractivité du territoire ;
- moderniser les services publics - hôpitaux, maisons de santé, de l'emploi - sur l'ensemble du territoire y compris dans les territoires ruraux et montagneux ;
- donner accès aux usages numériques à tous les citoyens.

Pour autant, on observe que la stratégie suivie a sans doute pâti d'un insuffisant exercice de veille sur les ruptures technologiques à l'œuvre. En effet, le PIA a alloué des fonds selon les priorités préconisées par le rapport « Juppé-Rocard » et dans une logique *bottom-up* selon des modalités de sélection de projets par comité d'expert. Ainsi, cette stratégie d'allocation n'a pas permis au PIA d'orienter ses efforts vers les enjeux de l'intelligence artificielle alors que les autres pays situés sur la frontière technologique ont massivement investi dans ce domaine depuis 2010.

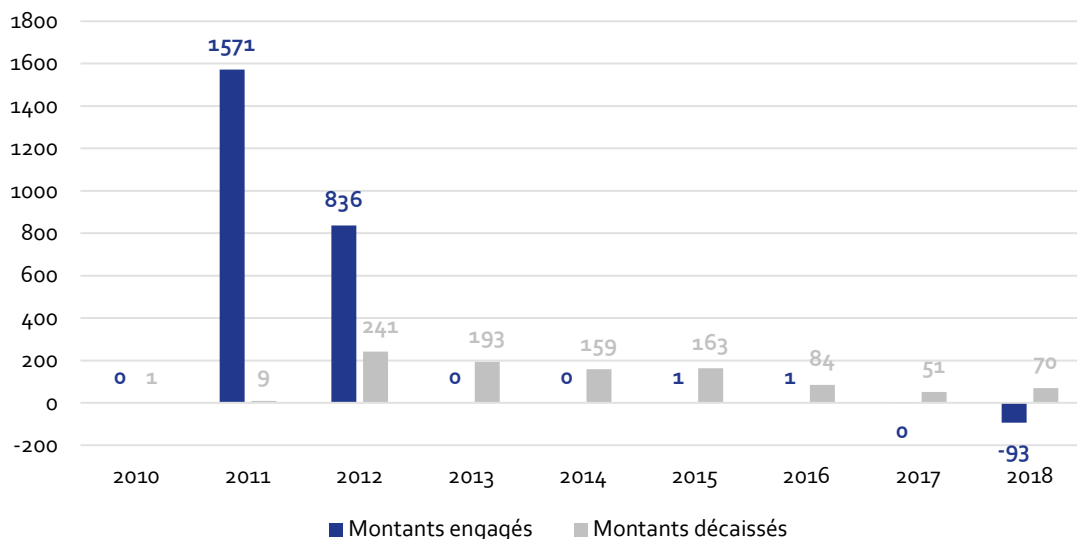
En conséquence, le Comité de surveillance estime que la stratégie d'allocation du PIA devrait être davantage nourrie par une fonction de veille (technologique et de marché) et notamment dans le domaine du numérique et de l'intelligence artificielle où la rapidité des évolutions nécessite une telle fonction comme le souligne le rapport de C. Villani⁶. (Cf. Partie 1, recommandations en matière de gouvernance et d'organisation du pilotage du PIA).

1.2.6. L'effort réalisé en faveur de la priorité « Santé et biotechnologies » a notamment permis de faire émerger les instituts hospitalo-universitaires mais soulève la question de la pérennisation de leur financement et de l'équilibre entre « curatif » et « préventif »

Entre 2010 et 2018, 2,3 Mds € ont été engagés et 1,0 Mds € décaissés au titre du PIA en faveur de la priorité « Santé et biotechnologies » (graphique 12). Les montants ont été équi-répartis entre des subventions et des intérêts des dotations non consommables.

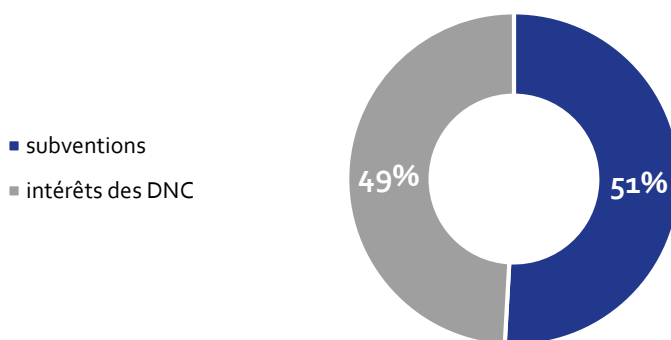
⁶ Donner un sens à l'intelligence artificielle (IA) (2018).

Graphique 12 : Les investissements d'avenir décaissés en matière de Santé et biotechnologies



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

Graphique 13: Les instruments financiers mobilisés pour les investissements dans la Santé et les biotechnologies



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018.

L'action emblématique de cette priorité est la création des « instituts hospitalo-universitaires » (IHU). Centres d'excellence scientifique et médicale, les IHU constituent un modèle singulier (cf. encadré 5). En regroupant au sein d'un centre hospitalo-universitaire, des équipes de recherche, des personnels soignants et des entreprises, les IHU doivent améliorer l'excellence en matière de recherche médicale et la qualité des traitements des patients. Le principe des IHU est de concentrer l'effort sur une spécialité de la médecine (maladies génétiques rares, chirurgie mini invasive, maladies infectieuses, nutrition, neurosciences, cardiologie) de l'amont vers l'aval au service des patients en portant l'accent sur la recherche, les soins, la formation et la valorisation industrielle.

Encadré 5 : Les instituts hospitalo-universitaires

Nom de l'IHU	Objet du projet	Établissement coordinateur
Imagine : Institut Hospitalo-universitaire Imagine	Maladies génétiques rares	Université Paris Descartes Assistance publique - Hôpitaux de Paris - Hôpital Necker
MIX-SuRg : Institut de Chirurgie Mini Invasive Guidée par l'Image	Chirurgie mini-invasive	Hôpitaux universitaires de Strasbourg Université de Strasbourg
POLMIT : Institut hospitalo-universitaire en maladies infectieuses	Maladies infectieuses	Université d'Aix-Marseille Assistance publique - Hôpitaux de Marseille
ICAN : Institut de cardiométabolisme et Nutrition	Nutrition	Université Pierre-et-Marie-Curie Hôpital de la Salpêtrière
IHU-A-ICM : Institut de Neurosciences Translotionnelles de Paris	Neurosciences	Université Pierre-et-Marie-Curie - Hôpital de la Salpêtrière Associé à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière
LIRYC : L'Institut de rythmologie et modélisation Cardiaque	Cardiologie	Université Bordeaux-II

Source : Mission.

Encadré 6 : L'Institut des maladies génétiques « Imagine »

L'Institut des maladies génétiques (Imagine) est un centre de recherche médicale et de soins orienté sur les maladies génétiques. Les équipes d'Imagine constituées de chercheurs et de praticiens ont pour mission d'améliorer les outils diagnostics pour près de 3000 maladies qui pour 98 % d'entre elles ne font l'objet d'aucun traitement curatif. Ses équipes sont pionnières en matière de thérapie cellulaire et génique et développent de premiers essais de traitements pharmacologiques.

Jusqu'alors, l'Institut des maladies génétiques a permis de :

- *constituer une infrastructure de recherche clinique originale forte d'une équipe de 900 médecins et chercheurs constitués en 29 laboratoires et 12 plateformes évolutives de R&D ;*
- *développer de nouvelles approches et parcours de soins en utilisant des panels de re séquençage d'ADN ciblés, logiciels d'exploitation des séquences, entrepôt de données dédié aux maladies génétiques pour soigner près de 30 000 patients ;*
- *participer à la formation de bio-entrepreneurs en contribuant à un master commun avec l'École Polytechnique, HEC et l'Université Paris-Descartes ;*
- *catalyser la création de valeur et le développement de contrats industriels ainsi que d'encourager la signature de partenariats (Biomarin, Sanofi, STEP Pharma) et l'installation de la filiale R&D française d'Alexion.*

L'analyse des actions financées au sein de la priorité « Santé et biotechnologies » met en exergue un enjeu de financement des IHU à court terme (cf. Partie 4, recommandations relatives à l'action IHU). En effet, le mode de fonctionnement et le modèle économique des IHU induit une dépendance au financement public. Ainsi, un rapport d'évaluation de l'Inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la recherche⁷ donnait des indications pour couvrir le besoin de financement récurrent des IHU.

En outre, il convient d'observer que les investissements dans le domaine de la santé se sont concentrés sur le volet « curatif ». Il serait intéressant de tester si le PIA peut accompagner, par de l'innovation, la transformation de notre modèle de santé vers davantage de prévention et de traitement des questions liées à la dépendance dans un contexte de vieillissement des populations.

1.3. Singulier, le cadre budgétaire du PIA a permis d'en renforcer l'efficacité

Le rapport « Juppé Rocard » prévoyait la mise en place d'une organisation financière spécifique. Celle-ci devait être structurée autour de (i) l'affectation des fonds à des organismes gestionnaires⁸ et une étanchéité stricte avec le budget de l'État et (ii) des règles d'allocation des dépenses fondées sur la pluriannualité et l'interdiction de financer des rémunérations.

1.3.1. Défini par la loi du 9 mars 2010, le cadre budgétaire du PIA est dérogatoire au droit budgétaire pour permettre la pluriannualité et l'affectation des crédits

Aux termes de l'article 8 de la loi du 9 mars 2010, le cadre budgétaire du PIA déroge aux règles de droit commun établies par la loi organique relative aux lois de finances :

- les fonds du PIA s'inscrivent sur un horizon pluriannuel avec des opérations d'engagement sur plusieurs années auprès des lauréats d'appels à projets ;
- le décaissement des crédits de paiement n'est pas soumis à régulation budgétaire et ne peut faire l'objet de mise en réserve ;
- le versement des crédits aux bénéficiaires n'est pas intégré dans le périmètre des normes de dépenses ;
- le PIA est doté d'instruments financiers spécifiques : subventions, avances remboursables, fonds propres, dotations non consommables....

Confiée à des opérateurs, la gestion des fonds du PIA est « extrabudgétaire ». La loi du 9 mars 2010 mentionne l'Agence nationale de la recherche et renvoie à un décret pour fixer la liste des autres opérateurs qui doivent être des établissements publics de l'État ou des sociétés détenues majoritairement par l'État. Une fois ouverts, les crédits sont versés aux opérateurs qui gèrent les actions concernées et procèdent aux décaissements nécessaires.

⁷ Le modèle économique des instituts hospitalo-universitaires (IHU) (IGAENR, 2016).

⁸ Dont certaines devaient être créées (agence des campus d'excellence, agence du numérique...).

Les crédits du PIA sont gérés selon des conventions passées avec l'Etat. D'une durée maximale de 15 ans, ces conventions précisent : (i) les objectifs de chaque opération, (ii) les modalités d'instruction des dossiers et les dispositions assurant la transparence du processus de sélection des projets, (iii) le rôle du Premier ministre, décideur en dernier ressort de l'attribution des fonds et assurant le contrôle de l'action des opérateurs et des autres acteurs.

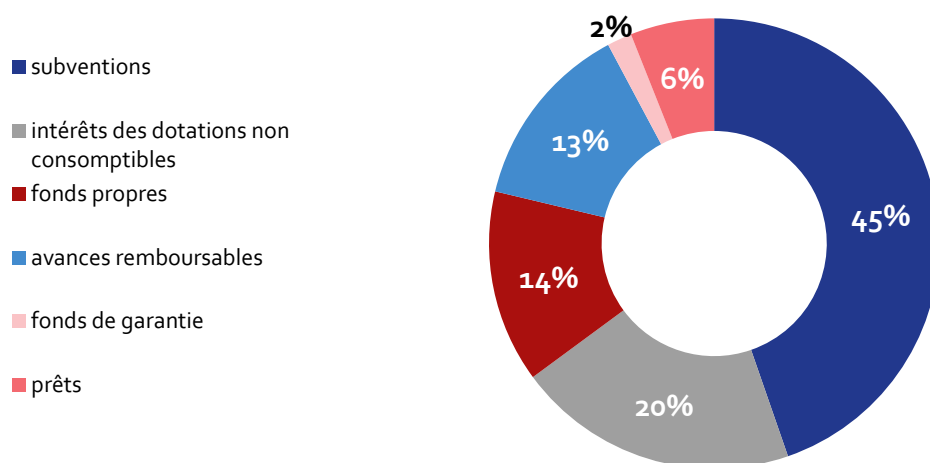
Bien qu'adaptée à la conduite des investissements d'avenir, l'utilisation de ce cadre dérogatoire doit rester exceptionnelle. Marqué par la largeur de son spectre d'instruments financiers et la pluriannualité, ce cadre budgétaire s'est révélé efficace pour mener des investissements d'avenir.

Néanmoins, le Comité de surveillance estime que les actions financées dans ce cadre budgétaire n'ont pas vocation à l'être de manière pérenne : son utilisation doit demeurer limitée dans le temps au risque que le PIA ne devienne un budget annexe du budget général de l'État. Dans ce contexte, le Comité de surveillance estime que le gouvernement et le Parlement doivent apprécier l'opportunité de re-budgétiser des actions au sein du budget général de l'État (cf. Partie 1 sur la gouvernance du PIA et la mise en place de procédure de terminaison des actions ; cf. Partie 4, recommandations sur la rebudgétisation ou l'arrêt de certaines actions).

1.3.2. Le continuum d'instruments financiers mobilisé par le PIA a permis de soutenir efficacement l'ensemble du spectre de la recherche de l'amont vers l'aval

Le poids des différents outils financiers apparaît très hétérogène (graphique 14). En effet, alors que les dotations non consommables représentaient 45 % des montants ouverts, les montants effectivement décaissables sont *de facto* réduits de ces dotations et augmentés des intérêts tirés de ces dotations. En conséquence, les montants décaissables tirés des dotations non consommables représentent 20 % du total décaissable. D'autre part, les instruments de guichet du soutien à l'innovation (avances remboursables, subventions et prêts) représentent près des deux tiers des montants décaissables. Enfin, les fonds propres, instrument caractéristique du PIA, représentent une part significative des montants décaissables de l'ordre de près de 15 %.

Graphique 14 : La répartition des investissements d'avenir par instrument financier

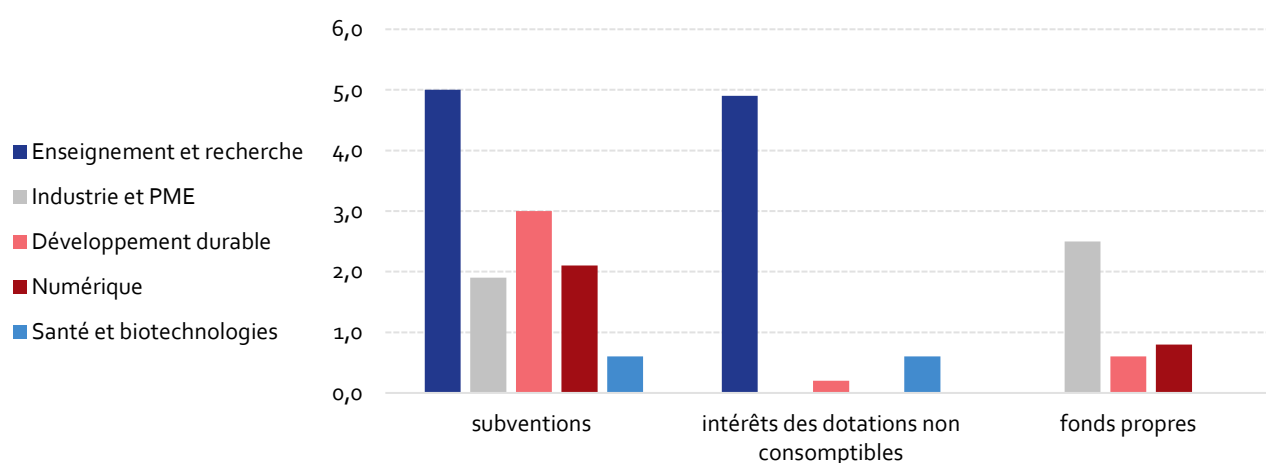


Source : Mission.

Ce *continuum* d'outils garantit des modalités de financement adaptées à l'ensemble du spectre de la recherche fondamentale vers la recherche appliquée et l'industrie. (cf. graphique 15) :

- pour les projets « amont » proches de la recherche, les subventions et les intérêts des dotations non consommables sont apparus les plus appropriés. En ce sens, les priorités « Enseignement supérieur et recherche » et « Biotechnologies et santé » ont été financées pour moitié par des subventions et pour moitié par des intérêts tirés des dotations non consommables ;
- pour les projets « aval » plus proches du marché, les fonds propres, les avances remboursables ainsi que les subventions ont davantage permis de répondre aux besoins de financement des priorités « Industrie et PME » et « numérique ».

Graphique 15 : Une utilisation différenciée des instruments financiers par priorité



Source : Mission ; périmètre du premier volet du PIA entre 2010 et 2018, montants décaissables.

L'utilisation de ces instruments financiers offre une garantie d'efficacité de l'aide publique à triple titre :

- d'abord, leur caractère pluriannuel en renforce l'efficacité : les crédits de ces outils ne sont pas soumis à la régulation et au gel budgétaires infra-annuels et les directeurs de programme ne sont pas incités à décaisser en fin d'année les crédits ce qui leur permet de les consacrer ultérieurement à des projets opportuns ;
- ensuite, le fait que plusieurs instruments impliquent des retours sur investissement (prêts, avances remboursables, fonds propres...) ajoute au critère d'excellence scientifique et technique, une **sélection ex ante des projets présentant un modèle économique rentable**. Cela confère des garanties supplémentaires sur le fait que les projets financés trouveront des débouchés commerciaux et *in fine* de susciter des effets d'entraînements ;
- enfin, le CGI/SGPI s'est doté d'une doctrine d'investissement en fonds propres (cf. encadré 7) marquée par le **co-financement minoritaire et non actif** qui limite les effets distorsifs de l'intervention publique sur le marché.

Encadré 7 : La doctrine d'investissement en fonds propres du PIA

Conformément aux règles issues du droit de l'Union, les opérateurs publics se positionnent comme investisseurs avisés c'est à dire qu'ils prennent des prises de participation significatives mais minoritaires. Au sein des entités, l'opérateur participe au contrôle et, sauf exception, n'assume pas sa gestion : il n'y a pas de participation active au conseil d'administration, mais au contrôle, ce qui privilégie les structures dotées d'un conseil de surveillance ou d'un directoire.

Plus précisément, les modalités de financement s'établissent comme suit :

- le co investissement est systématiquement recherché ;
- le financement prend la forme de capital ou quasi-capital selon les conditions de marché, pari passu avec les autres investisseurs ;
- les prises de participation initiale sont significatives de l'ordre de 10 % à 33 %, et systématiquement inférieures à 50 % ;
- le ticket minimum est de 0,5 M€ et s'établit généralement entre 1 et 10 M€.

1.3.3. Néanmoins, ce cadre budgétaire doit être mieux contrôlé sur la base d'un reporting systématique permettant notamment une évaluation socio-économique des actions

Tout d'abord, ce cadre limite le pouvoir de contrôle de l'usage des finances publiques par le Parlement. En effet, le fonctionnement du PIA suppose un vote unique du Parlement par lequel il autorise le versement en une fois des fonds aux opérateurs. Tandis que le versement infra-annuel des fonds aux bénéficiaires est assuré par les opérateurs, le Parlement ne contrôle l'utilisation des crédits qu'une fois en amont lors du transfert des fonds aux opérateurs. Aussi, la moindre visibilité du Parlement sur les opérateurs ne lui permet pas de contrôler les versements qu'ils réalisent aux bénéficiaires.

Ce contrôle limité soulève la question du contenu des exigences de *reporting* encadrant un programme de ce type. Ainsi, il serait opportun de compléter l'information du Parlement par :

- une évaluation systématique de l'impact socioéconomique attendu et réalisé (effets d'entraînement sur la filière, nombre éventuel d'emplois concernés, attractivité des universités, publications scientifiques, valorisation des start-ups...);
- une évaluation de l'efficacité de la gestion des fonds par les opérateurs (indicateurs sur les délais, les coûts de fonctionnement...).

Cf. Partie 1, recommandations en matière de *reporting* et d'évaluation.

Ensuite ce cadre n'a finalement pas pleinement permis d'assurer que la totalité des fonds du PIA soient orientés sur un horizon pluriannuel vers des priorités prédéfinies par le CGI. Les fonds du PIA ont fait l'objet de redéploiements fréquents : à l'occasion des « états généraux de l'industrie », des efforts réalisés en faveur de l'intelligence artificielle⁹ ou du « plan batterie »... Déjà souligné par la Cour des comptes (2015) et le rapport du comité d'examen à mi-parcours (2016), les débudgétisations par lesquels les ministères ont financé des dépenses récurrentes à l'aide de fonds du PIA ont été significatives.

Dans ce contexte, il apparaît que le rôle du Comité de surveillance qui comprend des parlementaires devrait être renforcé. **Cf. Partie, 1, recommandations en matière de *reporting* et d'évaluation.**

⁹ Suivant la réalisation du rapport « Artificial intelligence for humanity » (2018)

2. Dans son ensemble, le PIA a eu un impact macroéconomique bénéfique pour l'économie française

2.1. Le PIA a eu un impact sur l'économie française notamment en contribuant à limiter la dégradation de l'effort d'investissement et en renforçant les facteurs de croissance de long terme

L'action du PIA sur l'activité économique française peut être analysée sur les court, moyen et long termes.

2.1.1. À court terme, le choix de mettre en œuvre un programme d'investissement avenir a emporté un effet de signal positif auprès des agents économiques

Dans la situation de crise économique, la décision de déployer le PIA a suscité un effet signal positif sur les agents économiques. Bien qu'il soit difficile d'en mesurer l'impact sur les variables macroéconomiques, la décision politique de mettre en œuvre un plan d'investissement d'avenir d'un montant de l'ordre de 2 % du PIB a été favorablement accueillie par les agents économiques et notamment les acteurs de marché. Ainsi, on peut citer l'exemple d'économistes de *Barclays* jugeant qu'il était opportun d'investir dans les secteurs de croissance à condition que les projets soient sélectionnés de manière indépendante¹⁰. Aussi, le déploiement de ce plan dans le contexte post crise constitue, sans nul doute, une mesure ambitieuse, et ce, alors qu'historiquement, les périodes post-crise (par exemple en 1974 ou 1993) ont été des périodes d'ajustement et de consolidation budgétaires marquées par des coupes dans les budgets d'investissement.

Dans le contexte économique actuel, il n'est pas certain que cet impact positif se reproduirait. D'une part, les marges de manœuvre budgétaires nécessaires à la mise en œuvre d'un plan d'investissements stratégiques sont aujourd'hui davantage limitées puisque le niveau de dette publique est passé de près de 70% en 2007 à 100% (en points de PIB) en 2018. D'autre part, le financement de l'investissement public est aujourd'hui assuré par une pluralité de vecteurs de soutien notamment le Plan Juncker à l'origine d'un effort financier de 1 Md € par an.

2.1.2. Bien qu'il soit un outil de second rang pour soutenir l'effort d'investissement public et privé, le PIA a contribué à limiter sa dégradation en période de stagnation économique

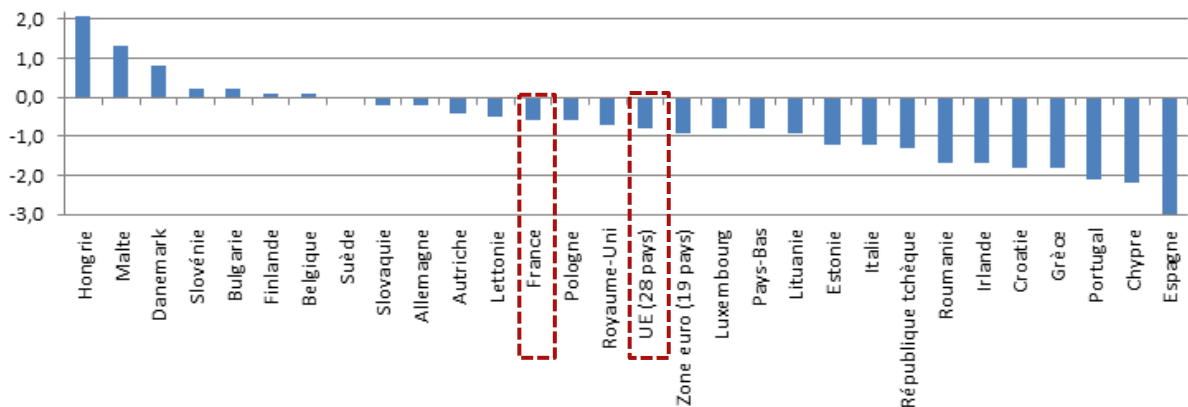
Le PIA a contribué à la préservation des niveaux d'investissements public et privé.

D'une part, entre 2010 et 2014, la diminution du niveau d'investissement public a été limitée. En effet, le ratio d'investissement public sur produit intérieur brut a diminué de 0,6 points en France contre 0,9 point en moyenne au sein de l'Union européenne (UE) (graphique 16). On note toutefois que le PIA n'a eu qu'un effet contributif modéré sur le niveau d'investissement public puisque ce dernier dépend pour 70 %¹¹ de l'effort des collectivités territoriales et de la défense.

¹⁰ « It is a good idea to invest in growth areas, but it's not clear that the state sector will do better than the private sector - we'll have to see how the projects are selected » (2008).

¹¹ Annexe au projet de loi de finances pour 2018 « Évaluation des grands projets d'investissements publics ».

Graphique 16 : Les évolutions du niveau d'investissement public entre 2009 et 2014



Source : Rapport du comité d'examen à mi-parcours (Maystadt, 2016), évolutions mesurées en en points de PIB.

D'autre part, le programme a eu un effet catalyseur significatif sur l'investissement privé. Mesuré par l'effet de levier, la capacité d'1 € d'investissement public à générer de l'investissement privé est estimée à 1,1 € pour le PIA. En outre, la littérature¹² met en évidence l'intensité de l'effet d'entraînement de l'investissement public sur le secteur privé en France notamment en bas de cycle économique. Au total, sur la période 2009-2014, l'effort global d'investissement (public et privé) exprimé en points de PIB baisse de 1,9 en France contre 3,2 en moyenne au sein de l'UE.

Pour autant, il convient de souligner que le PIA n'est pas le principal déterminant de l'incitation à l'investissement privé. L'effet d'entraînement sur l'investissement privé se révèle élevé avec d'autres instruments tel le crédit impôt recherche dont l'effet de levier à 3 ans est estimé entre 1,1 et 1,5¹³ : pour chaque euro de CIR reçu, une entreprise dépense entre 1,1 et 1,5 € en R&D. Également, la mesure de suramortissement telle qu'adoptée en 2016 a pu encourager l'investissement des entreprises en leur permettant de pratiquer un suramortissement de leurs appareil productif à hauteur de 40 %.

Ainsi, le PIA est, parmi d'autres, un instrument de politique économique pour préserver l'effort d'investissement. Son effet bénéfique sur le niveau d'investissement ne se matérialise qu'à moyen terme compte tenu de la durée de son cycle d'investissement marqué par un décalage entre la décision d'investir et le décaissement effectif. **Le principal objectif du PIA réside dans la création d'externalités positives pour l'économie française et l'augmentation de sa croissance potentielle, bénéfiques qui se matérialisent à plus long terme (cf. Partie 4, analyse et estimation de l'impact socio-économique du PIA sur le PIB et l'emploi).**

¹² Investissement public, capital public et croissance (revue de littérature OFCE, 2015).

¹³ L'impact du crédit d'impôt recherche (France Stratégie, 2019).

2.1.3. En ciblant le capital humain, les infrastructures publiques et l'effort de recherche et développement, le PIA doit permettre d'accroître la croissance de long terme de l'économie

Les investissements d'avenir ont financé 49 actions définies par la loi de finances rectificative de 2010 qui mettait en place le PIA. Dans l'exposé général des motifs de la LFR 2010, il était indiqué que le défaut d'innovation pesait sur la compétitivité de l'économie française, et, que parmi les causes de ce manque, figuraient notamment les retards pris en matière d'enseignement supérieur et de valorisation de l'effort de recherche¹⁴. Par ailleurs, il était rappelé qu'une augmentation des dépenses d'enseignement supérieur en France pour les porter au niveau de celles des pays scandinaves s'accompagnerait d'un surcroît de croissance annuelle de 0,4 % au bout de 15 ans.

L'évaluation de l'investissement public doit davantage porter sur sa qualité *via* les actions qu'il finance que sur son niveau. Pour apprécier en première analyse la qualité des investissements du premier volet du PIA, nous avons mobilisé les concepts des **théories économiques de la croissance endogène qui identifient les facteurs de croissance de long terme**. De façon simplifiée, ces dernières identifient les facteurs de croissance selon trois grandes catégories : l'effort de recherche-développement¹⁵, le développement du capital humain¹⁶ et la qualité des infrastructures publiques¹⁷.

Nos travaux ont ensuite apprécié (cf. tableau 7) comment les investissements d'avenir, à travers les actions qu'ils financent, mobilisent ces facteurs.

¹⁴ « L'insuffisance d'innovation pèse sur la productivité depuis de nombreuses années. [...] Les causes de cet état de fait sont bien identifiées: le tournant de la révolution technologique n'a pas été pris assez rapidement en France ; l'enseignement supérieur n'est pas encore au cœur de notre processus de croissance ; la France doit mieux valoriser son effort de recherche dont elle ne tire pas suffisamment de profit financier » (*exposé général des motifs de la LFR 2010*).

¹⁵ P. Aghion & P. Howitt, *A model of growth. through creative destruction* (1992).

¹⁶ P. Romer, *Increasing returns and long run growth* (1986) et R. Lucas, *On the mechanics of economic development* (1988).

¹⁷ R. Barro, *Government spending in a simple model of endogenous growth* (1990).

Tableau 7 : Les actions du PIA ont consolidé les déterminants de la croissance de long terme de l'économie française

Déterminants de croissance de long terme	Priorités du PIA					Part
	Enseignement supérieur et recherche	Santé et biotechnologies	Industrie et PME	Numérique	Développement durable	%
Infrastructures publiques	Campus de Saclay (0,7 Mds) Opération campus (0,2 Mds) Equipement d'excellence (Equipex) (0,6 Mds) Internats d'excellence (0,3 Mds)		Projets structurants pour la compétitivité (PSPC) (0,3 Mds)	Développement réseaux à très haut débit (THD) (0,5 Mds)	Réacteur de 4 ^{ième} génération (Astrid) (0,5 Mds) Réacteur Jules Horowitz (RJH) (0,2 Mds) Ville de demain (0,1 Mds) Rénovation thermique des logements (0,2 Mds)	~30 %
Capital humain	Culture scientifique et technique industrielle (0,1 Mds) Initiatives d'excellence (Idex) (2,1 Mds)			Soutien aux usages, services et contenus numériques innovants (0,5 Mds)		~15 %
Recherche & développement, innovation	Sociétés d'accélération de transferts des technologies (SATT) (0,6 Mds) Institut de recherche technologique (IRT) (0,5 Mds) Institut Carnot (0,1 Mds) Laboratoires d'excellence (Labex) (0,4 Mds) Espace et satellites (0,2 Mds) ; Recherche civile et militaire (0,1 Mds).	Programmes de recherche (0,7 Mds) Instituts hospitaliers universitaires (IHU) (0,3 Mds)	Aide à la ré-industrialisation (ARI) (0,3 Mds) Capital-risque capital développement technologique (CRCT) (0,2 Mds) Concours mondial de l'innovation (CMI) (0,1 Mds) Prêts verts (0,4 Mds) Filières industrielles stratégiques (0,5 Mds) Fonds national d'amorçage (0,3 Mds) Financement de l'économie sociale et solidaire (0,1 Mds) France brevets (0,0 Mds) Plateformes mutualisées d'innovation (PFMI) (0,0 Mds) Prêts croissance automobile (PCA) (0,0 Mds) Refinancement/ recapitalisation OSEO (1,5 Mds) Recherche aéronautique (2,0 Mds) Véhicules du futur (0,5 Mds)	Prêts numériques (0,1 Mds) Systèmes électriques intelligents (0,1 Mds)	Démonstrateurs (0,5 Mds) Fonds Ecotechnologies (0,1 Mds) Instituts pour la Transition Energétique (ITE) (0,2 Mds) Recherche en matière de sûreté nucléaire (0,1 Mds) Recherche en matière de traitement et de stockage des déchets (0,0 Mds)	~55 %

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de cette grille d'analyse :

- **tout d'abord, parmi les trois déterminants de croissance de long terme, le facteur « R&D et l'innovation », notamment dans le secteur industriel, a été massivement soutenu par le premier volet du PIA. Consacrant plus de la moitié du total investi, le premier volet du PIA a soutenu le développement et la valorisation de la recherche universitaire et l'innovation dans plusieurs filières (aéronautique, automobile...) et dans les start-ups du numérique et des biotechnologies. On note que cet effort s'est principalement concentré sur l'industrie et les PME, c'est-à-dire principalement le secteur secondaire à forte intensité technologique. En revanche, on observe que le secteur primaire n'a pas fait l'objet d'actions spécifiques.**
- **ensuite, l'effort en faveur du facteur « capital humain » apparaît relativement limité d'une part et fortement concentré sur le capital humain d'excellence d'autre part. Le premier volet du PIA y a consacré moins de 20% des fonds.** En outre, on relève que l'investissement en faveur du développement du capital humain s'est concentré sur le capital humain d'excellence principalement à travers l'action des « Idex ». Ainsi, le premier budget PIA n'a que peu contribué à l'augmentation du niveau de capital humain de la population dans son ensemble, c'est-à-dire via l'enseignement primaire et secondaire ainsi que via la formation professionnelle et l'apprentissage. Si dans le cadre du PIA 3 et du GPI, des moyens ont été alloués précisément aux enjeux d'éducation et de formation professionnelle, la transformation de l'enseignement primaire et secondaire n'a pas fait l'objet d'investissements significatifs à la différence de l'enseignement supérieur.
- **enfin, les investissements en faveur de la transition vers un modèle de développement durable se sont concentrés sur les enjeux liés aux énergies dé-carbonées (production, stockage, distribution...).** Pour autant, alors que le développement durable est également concerné par les enjeux de biodiversité, le premier volet du PIA n'y a consacré aucune action alors qu'elle recouvre une dimension territoriale importante et qu'elle constitue un enjeu patrimonial majeur à long terme.

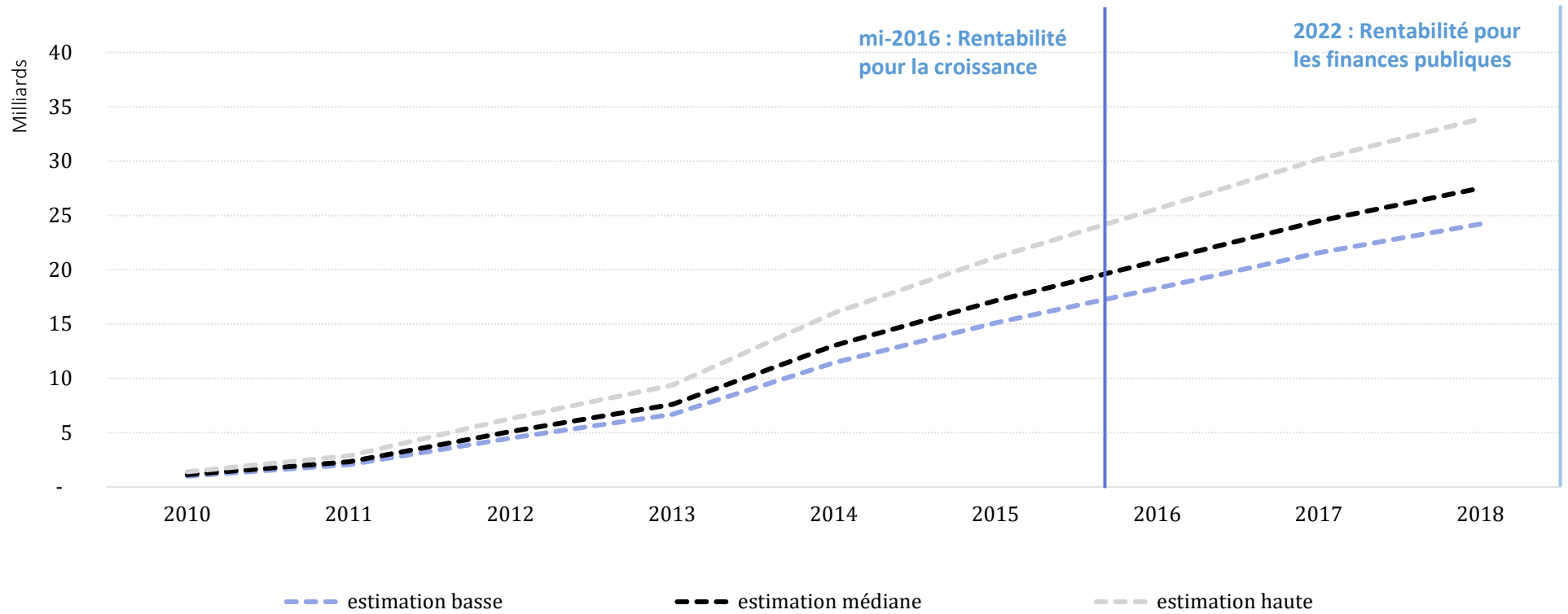
2.2. *In fine*, l'impact du PIA sur la croissance devrait être théoriquement significatif

Bien que les montants d'investissements d'avenir décaissés chaque année rendent difficile d'en isoler l'impact direct sur la croissance, une estimation théorique des bénéfices du PIA peut être conduite en première analyse.

Nous avons pris en compte la singularité du programme d'investissements d'avenir marqué par des dépenses en faveur de l'effort de R&D (55%), du soutien aux infrastructures publiques (30%) et au capital humain (15%). Sur la base de la littérature portant sur l'estimation des multiplicateurs associés à chacun de ces facteurs de croissance¹⁸, on estime que le niveau du multiplicateur associé au premier volet du PIA devrait se situer entre 1,1 et 1,5. Partant, nous avons représenté (graphique 19) les gains théoriques associés au PIA et estimés en milliards d'euros de produit intérieur brut.

¹⁸ Le rapport « Investissement public, capital public et croissance » (OFCE, 2016) dresse une revue de littérature des multiplicateurs de l'investissement public entre 1,1 et 1,3 ; « A new architecture for public investment in Europe » (CEPII, 2014) évalue le multiplicateur à hauteur de 1,4 ; l'évaluation « Impact du crédit impôt recherche » (France Stratégie, 2019) estime que le CIR a un effet d'entraînement de 1,1 à 1,5 sur l'effort de R&D privé.

Graphique 19 : Les bénéfices théoriques cumulés du premier volet du PIA au niveau macroéconomique



Source : Mission, estimé en Mds € de produit intérieur brut.

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de cette première estimation macroéconomique fondée sur la chronique des décaissements et les multiplicateurs issus de la revue de la littérature économique¹⁹.

Tout d'abord, selon cette première analyse les impacts théoriques du PIA sur la croissance pourraient se situer entre 22 et 35 Mds €. Ces bénéfices représenteraient entre 1,1% et 1,7% du PIB. En outre, cette estimation théorique indique qu'ils se seraient matérialisés principalement à moyen terme. En effet, les bénéfices estimés sont concentrés sur quatre années de 2015 à 2018 avec 55% des gains contre 45% des gains sur les cinq premières années de déploiement du premier volet du PIA. Cette évolution graduelle des gains s'explique par le cycle d'investissement en phases évoqué précédemment (cf. **Partie 4 pour l'analyse empirique des impacts macro et de la chronique qui confirment ces ordres de grandeur**).

Ensuite, cette analyse suggère que le PIA aurait une double rentabilité macroéconomique. En effet,

- d'une part, le programme serait « rentable » au niveau de la croissance du pays. En effet, dès 2015 en estimation haute et à mi-2016 en estimation basse, soit entre 5 et 6,5 ans après son déploiement, il permet de générer des bénéfices en milliards d'euros de PIB équivalent à sa taille (de l'ordre de 20 Mds €) ;
- d'autre part, le programme devrait être « rentable » pour les finances publiques (toutes administrations publiques confondues et non pour l'Etat). On constate que les bénéfices tirés du PIA devraient en 2022 en estimation haute représenter deux fois le montant initial du programme. Compte tenu du niveau de prélèvement obligatoire (environ 50% du PIB), le programme deviendrait « neutre » du point de vue des finances publiques en 2022 en estimation haute (toutes administrations publiques confondues et non pour l'Etat pour qui le PIA reste une charge nette à financer).

En conséquence, le PIA serait un levier macroéconomique qui, à long terme, permettrait d'augmenter significativement la croissance potentielle de l'économie française et qui, à moyen terme, contribuerait à limiter la dégradation de l'effort d'investissement.

¹⁹ Cette première approche est exploratoire car elle ne fait qu'appliquer les multiplicateurs tels qu'ils sont accrédités par les dernières revues de littérature économique aux flux d'investissement du PIA. Cette approche néglige ainsi les effets systémiques que l'utilisation d'un modèle macroéconomique prendrait en compte : effets d'éviction liés à la dépense publique supplémentaire ; effets de cumulation liés aux facteurs de croissance endogène... Les travaux n'ont pu se fonder sur des modèles macroéconomiques (qui par ailleurs identifient mal des effets de cet ordre de grandeur). Cette première approche fournit ainsi des ordres de grandeur vraisemblables à défaut d'autres calculs disponibles. Enfin, cette approche théorique est confortée par les ordres de grandeurs produits par l'analyse d'impact empirique des actions (cf. **Partie 4, section 3.3, estimations des impacts macroéconomiques du PIA sur le PIB et l'emploi**). Par conséquent, les apports et les limites de ces premiers travaux devraient être complétés par d'autres estimations des retours sur investissement du PIA qui font défaut à ce jour notamment par l'utilisation de modèles macroéconomiques et de contrefactuels.

2.3. Au-delà de l'approche macroéconomique, il est possible d'avoir une approche patrimoniale pour apprécier l'impact du PIA sur les actifs de l'État

Le rapport « Juppé-Rocard » prévoyait que les dépenses d'investissement donnent lieu pour 60% d'entre elles à la constitution d'actifs²⁰ et pour 40% d'entre elles à des revenus directs (dividendes, intérêts, avances remboursables²¹...) ou indirects (surplus de recettes fiscales tirées de l'activité économique encouragée par l'octroi de subventions²² notamment).

Dans ce contexte, le rapport relatif à la mise en œuvre et au suivi des investissements d'avenir (2018) propose une estimation des revenus directs générés par les instruments du PIA. La méthodologie de calcul est présentée dans l'encadré ci-après.

Encadré 8 : Méthodologie de l'estimation des retours sur investissements

Dans un objectif de transparence, le rapport relatif à la mise en œuvre et au suivi des investissements d'avenir (2018) propose une estimation des retours sur investissement des instruments du PIA.

Pour ce faire, le retour sur investissement a été calculé pour chaque action par les opérateurs sur la période écoulée de 2011 à 2017, chaque année entre 2018 et 2023 et, enfin, en cumulé à partir de 2024.

Par la suite, ces retours sont agrégés et classés en deux catégories :

- *la rémunération des actifs qui comprend les dividendes et produits assimilés, les intérêts, les redevances et autres recettes ;*
- *le remboursement du principal qui comprend les prêts et les avances remboursables.*

Ces montants prévisionnels sont calculés sur la base des montants contractualisés entre le Secrétariat général pour l'investissement et les opérateurs.

Nous avons analysé les retours sur investissements que les instruments financiers du PIA (cf. tableau 8) produisent pour l'État. Ainsi, selon le rapport précité, les retours financiers des PIA 1, 2 et 3 étaient estimés à environ 6,7 Mds € :

- 3,6 Mds € tirés de la rémunération des actifs (dividendes, redevances, intérêts) ;
- 3,1 Mds € provenant du remboursement du principal (avances, prêts).

En y ajoutant les rendements tirés des investissements dans les fonds estimés par la direction financière du SGPI à 4,3 Mds €, le montant total des retours financiers des programmes d'investissements d'avenir devrait atteindre environ 11 Mds €.

²⁰ La constitution d'actifs renvoie à des prises de participation au titre du PIA dans des fonds ; c'est par exemple le cas du « Fonds accélération biotech santé (FABS) » opéré par la BPI et pour partie financé par le PIA.

²¹ Le système d'avances remboursables a, par exemple, été prévu pour financer l'ONERA au titre du projet « A350 ».

²² Les subventions ont par exemple été utilisées dans le cadre du financement du réacteur de 4^{ème} génération « Astrid ».

Tableau 8 : Les retours sur investissements du PIA

Natures des retours	Retours 2011-2017	Retours prévisionnels							Total en M€
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	A partir de 2024	
Dividendes et produits assimilés	63	16	0	0	0	0	0	0	79
Reversement de la rémunération (intérêts, redevances et autres recettes)	356	114	152	188	131	119	193	2 239	3 492
<i>Rémunération des actifs (a)</i>	419	129	152	188	131	119	193	2 239	3 571
Remboursement du principal - prêts	23	118	204	509	507	134	443	243	2 180
Remboursement du principal - avances remboursables	35	36	55	91	121	144	140	357	979
<i>Remboursement du principal (b)</i>	58	154	259	600	627	278	582	600	3 159
Total retours	477	284	411	788	758	397	776	2 839	6 730

Source : Mission d'après les données du rapport relatif à la mise en œuvre et au suivi des investissements d'avenir (2018).

Compte tenu des montants contractualisés (25 Mds €)²³ sur la base desquels sont estimés les retours financiers, **le taux de retour sur investissement des programmes d'investissements d'avenir 1, 2 et 3 se situerait à 27%** (hors retours des fonds de fonds) **et à 45%** (avec retours des fonds de fonds).

En conclusion, l'analyse macroéconomique du PIA atteste de son efficacité comme outil de politique économique. Pour autant, cette analyse doit être complétée d'une étude d'impact des bénéfices microéconomiques tirés des actions financées. Essentielle pour évaluer la qualité de la dépense publique, cette étude d'impact fait l'objet d'un volet dédié de nos travaux d'évaluation (cf. Partie 4).

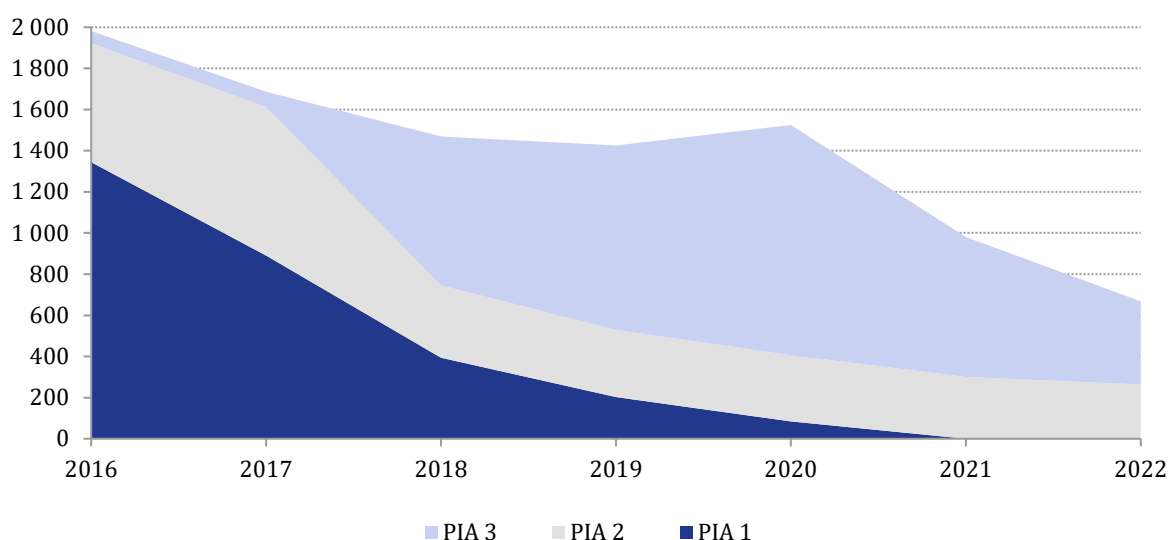
²³ Il s'agit des montants contractualisés à fin 2018 au titre des PIA auxquels il a été soustrait les dotations non consommables.

3. L'affaiblissement du rôle joué par le PIA dans l'écosystème de l'innovation soulève la question de son éventuel prolongement

3.1. Désormais à un niveau historiquement bas, les montants engagés au titre du PIA vont diminuer dans les années à venir

Sur le plan comptable, l'effort réalisé au titre du PIA est aujourd'hui limité. D'une part, les montants effectivement décaissés sont désormais réduits puisqu'ils s'établissent à moins de 2,5 Mds € et devraient diminuer davantage après 2019. D'autre part, les montants d'engagement tous PIA confondus (graphique 20) s'inscrivent sur une tendance orientée nettement à la baisse : ils sont estimés à 1,5 Mds en 2019, à 1 Mds en 2020 puis à 700 M € en 2022.

Graphique 20 : L'évolution des engagements des PIA hors dotations non consommables



Source : Mission d'après les données du rapport « Les aides à l'innovation » (2018).

Dans ce contexte, les montants décaissés au titre du PIA ne lui permettent plus d'avoir une taille critique suffisante pour répondre à ses objectifs initiaux de transformation du modèle de croissance français.

3.2. En outre, depuis 2010, l'action du PIA est concurrencée par plusieurs autres dispositifs de l'État, des collectivités et de l'Union européenne

Au sein de l'État, plusieurs outils ont été mis en place :

- créée en 2012, la Banque publique d'investissement (BPI) est progressivement montée en puissance. Outre son rôle d'opérateur du PIA, elle assure également ses propres opérations et oriente 1,2 Md € par an vers le soutien à l'innovation sous forme de prêts, de subventions et de prise de participations ;
- le fonds pour l'innovation et l'industrie (FII) mis en place en 2018 et abondé par les recettes tirées des privatisations dispose pour l'année 2019 d'une capacité d'intervention de 250 M € ;

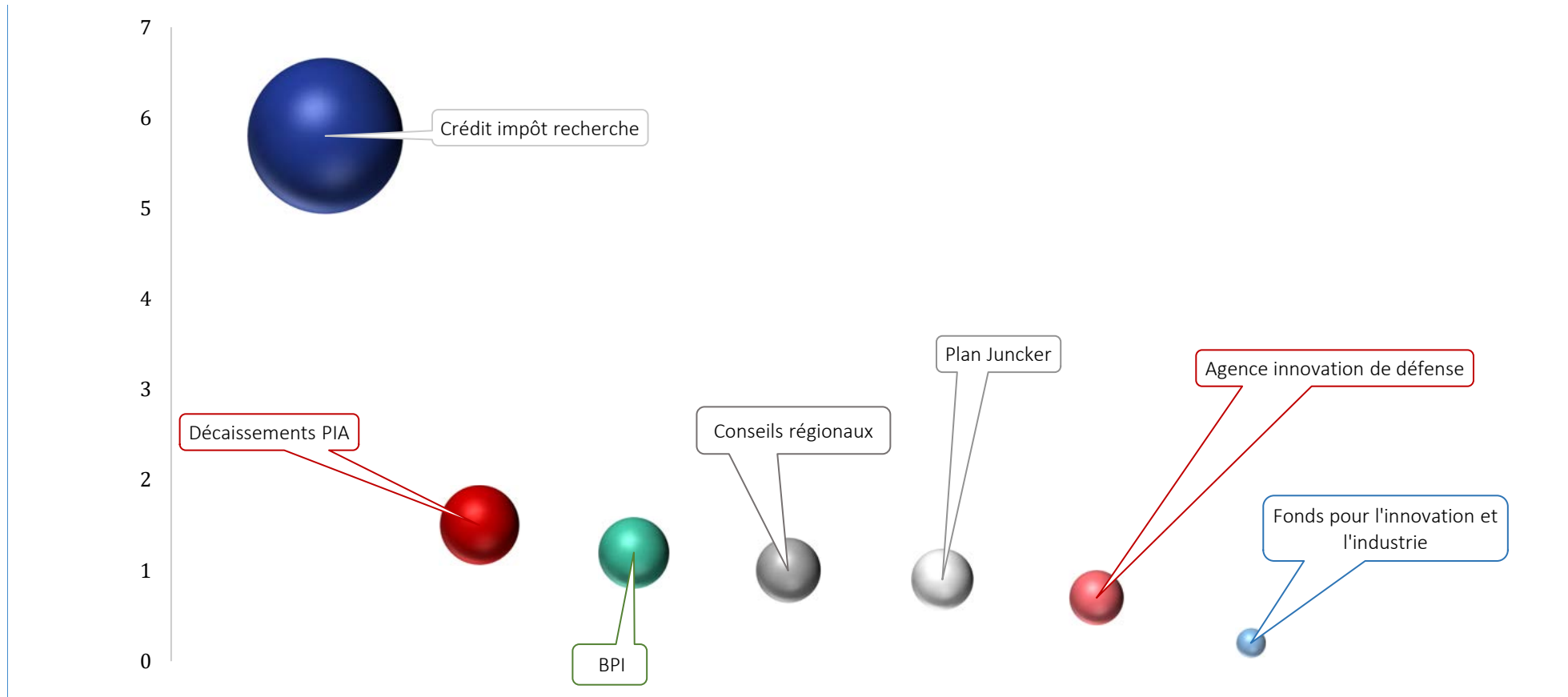
- le ministère des Armées s'est doté d'une **Agence de l'innovation de défense** avec un budget annuel de **700 M €** en **2018** avec pour cible 1,0 Md € à partir de 2022 et d'un fonds d'intervention dans les entreprises stratégiques *Definvest* (70 M €) ;
- les aides fiscales au titre du **crédit impôt recherche (CIR)** ont significativement monté en puissance de l'ordre de 40 % à la suite d'une série de réformes des modes de calcul depuis **2010** avec un niveau de dépenses situées à hauteur de **6,4 Mds €**.

Au niveau territorial, les Conseils régionaux deviennent des acteurs déterminants du soutien à l'innovation. Aux termes des dispositions de la loi du 7 août **2015** portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République, elles sont responsables de la définition des orientations en matière de développement économique et élaborent un schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation (SRDEII). En ce sens, les **Conseils régionaux** interviennent financièrement à hauteur de **1,1 Mds €** en 2017 et ont développé leurs propres dispositifs de soutien, à l'instar d'*Inovizi* en faveur des jeunes entreprises en développement en Auvergne-Rhône-Alpes.

A l'échelon européen, le déploiement du **plan Juncker** a permis d'intensifier les efforts de soutien à la recherche et développement. Ainsi, mi-2018, les montants de prêts à l'innovation au titre du plan « Juncker » ont atteint 3,8 Mds € en cumulé entre 2015 et mi-2018. Parallèlement, le programme « **Horizon 2020** », dispositif historique de soutien à l'innovation de l'Union européenne, a été refondu dans un objectif de simplification des procédures et de facilitation de l'accès des entreprises à son guichet.

Ces multiples dispositifs de soutien (graphique 21) suscitent autant de circuits décisionnels. Pour autant, les effets adverses de cette inflation du nombre d'acteurs peuvent être tempérés par le fait que les opérateurs de l'Etat, principalement BPI et ADEME, jouent un rôle de guichet unique par lequel peuvent, sans que cela soit systématique, transiter les lignes de financement précédemment évoquées. C'est le cas par exemple de certains fonds du PIA, de certains fonds déployés par les Conseils régionaux ou encore au titre du Plan Juncker.

Graphique 21 : Les principaux dispositifs de soutien à l'innovation



Source : Mission, montants 2018, en Mds €, hormis pour le fonds pour l'innovation et l'industrie où le montant est celui prévu pour l'année 2019.

Dans ce cadre, le caractère « hors normes » du PIA s'efface progressivement. Sur le plan comptable, le PIA représente désormais moins de 15% de l'effort global d'investissement pour l'innovation.

En outre, l'originalité du mode de fonctionnement du PIA caractérisé par des défis et des sélections de projets par jurys s'est estompée à mesure que ces procédures se développaient ailleurs : ainsi, les projets sélectionnés pour les financements du Plan Juncker le sont sur un mode similaire à celui du PIA tout comme les défis par fonctionnalité mis en place dans le cadre du FII.

Enfin, sur le plan institutionnel, le portage politique du PIA trouve à présent sa cohérence dans le cadre du Grand plan d'investissement au sein duquel il est associé à d'autres lignes de crédits, lesquelles sont ministérielles.

Au total, le PIA apparaît en voie de banalisation tant en termes économiques qu'en termes de gouvernance (cf. Partie 1).

3.3. Dans ce contexte, la question du prolongement du PIA doit être envisagée et, le cas échéant, prévue dans la prochaine programmation budgétaire

Sans préjuger des travaux ultérieurs qui pourraient être conduits sur le sujet, plusieurs éléments inviteraient à prolonger le PIA par une nouvelle génération d'investissements stratégiques.

Tout d'abord, cette nouvelle génération stabiliserait l'effort global de soutien à l'innovation au niveau actuel d'environ 10 Mds €. Le non-rechargement du PIA impliquerait, toutes choses égales par ailleurs, une baisse du montant global d'aides à l'innovation de l'ordre de 1,5 Mds à 2 Mds € par an soit une baisse de 15% à 20%. Aussi, comme souligné par le rapport « Les aides à l'innovation » (2018), la stabilisation de l'effort du soutien à l'innovation conditionne son efficacité en permettant de financer des projets ; ce « mur » de financement induit par la fin du PIA pourrait ainsi être fortement dommageable pour l'écosystème.

Ensuite, la mise en place d'une nouvelle génération d'investissements permettrait directement de financer les actions dépendantes du PIA. Sans viser l'exhaustivité ni préjuger des travaux ultérieurs qui pourraient être menés, le Comité de surveillance note que plusieurs projets et segments financés initialement par le premier volet du PIA en dépendent dans le long terme. Ainsi, les sociétés d'accélération de transferts de technologies, les instituts hospitalo-universitaires²⁴, l'écosystème universitaire à travers les intérêts des dotations non consommables dont les conventions de mise à disposition arrivent à leur terme²⁵, les fonds propres, et tout particulièrement les fonds orientés vers l'amorçage sont directement dépendants des financements du PIA.

²⁴ Le rapport de l'IAEGNR (Le modèle économique des instituts hospitalo-universitaires (IHU), 2016) mettait en évidence une dépendance des IHU au financement public à horizon 2020 pour près de 20 M€ par an.

²⁵ Le programme d'investissements d'avenir (Cour des comptes, 2015)

Recommandation : prévoir dans les prochains documents de programmation budgétaire pluriannuelle et les lois de finances une nouvelle génération d'investissements stratégiques d'un montant annuel situé a minima entre 1,5 et 2 Mds € sur une durée de 5 ans soit une enveloppe globale d'environ 10 Mds €.

Dans les faits, cette nouvelle génération d'investissements stratégiques financerait trois types de projets :

- les projets réintégrés dans le budget et confiés aux ministères dans le cadre du GPI : cela pourrait être le cas d'actions clôturées et transférées sur les budgets ministériels à l'instar du Plan campus (rebudgétisation) ;
- les projets marqués par des besoins de financements pérennes du PIA, supposant un portage interministériel et emportant des effets transformants et structurants dans les domaines dans lesquels ils interviennent : c'est par exemple le cas des actions « Plateau de Saclay » ou « Labex » ;
- les projets intégrés dans de nouvelles priorités correspondant aux enjeux d'avenir ou enjeux émergents pour la prochaine génération. Ces nouvelles priorités seraient déterminées par un exercice d'analyse stratégique.

Cf. Partie 1, recommandations pour le réexamen périodique des investissements et l'organisation d'un processus de terminaison d'actions.

4. La réussite d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques devrait être conditionnée par l'élaboration d'une stratégie de macro-allocation et par sa coordination avec les autres vecteurs du soutien à l'innovation

Le Comité de surveillance s'est intéressé aux conditions de succès d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques compte tenu des évolutions intervenues depuis 2010 concernant les avantages comparatifs de l'économie française, les ruptures technologiques et les dispositifs publics de soutien à l'innovation.

Ces transformations supposent d'inscrire la réflexion du lancement d'une génération d'investissements stratégiques sur deux axes :

- l'élaboration d'une stratégie de macro-allocation d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques ;
- la coordination de cette nouvelle génération d'investissements stratégiques avec les autres dispositifs de soutien à l'innovation.

4.1. Une nouvelle génération d'investissements stratégiques contribuerait au renforcement du potentiel de croissance à condition que la stratégie de macro-allocation soit refondue

4.1.1. La mise en place d'une nouvelle génération d'investissements supposerait de redéfinir une doctrine et une stratégie de macro-allocation

D'abord sur le principe, on note que la mise en place d'une nouvelle génération d'investissements devrait nécessairement s'accompagner d'une réflexion de fond sur la ventilation des enveloppes et les secteurs à cibler. En effet, la stratégie de macro-allocation relève aujourd'hui des axes directeurs précisés par la commission « Juppé-Rocard » dont les travaux ont été synthétisés dans le rapport « Investir pour l'avenir » (2009). Or, depuis 2009, les ruptures technologiques intervenues (par ex. dans le domaine de l'intelligence artificielle) et l'évolution des avantages comparatifs de l'économie française invitent à **réévaluer la pertinence des axes stratégiques**.

Cf. Partie 1, recommandation pour définir et clarifier la doctrine d'investissement.

Ensuite sur le plan de la méthode, le Comité de surveillance préconise de prolonger des travaux d'experts regroupant notamment personnalités qualifiées, hauts fonctionnaires, chercheurs de haut de niveau, industriels et start-ups selon le mode de fonctionnement des commissions « Juppé-Rocard »(2009) ou « Lauvergeon » (2013)²⁶. Pour préciser les enveloppes dédiées à chaque axe, nous préconisons d'identifier les priorités à cibler en matière d'investissements d'avenir. Ces priorités (cf. graphique 22) pourraient être identifiées à l'aide d'une analyse transversale et pluridisciplinaire fondée sur 4 axes de réflexion :

- évaluation des forces et faiblesses des filières de l'économie française (ex. capacité à localiser des activités, attractivité, atouts concurrentiels, capacité de leadership économique et technologique...);
- évaluation des forces et faiblesses de son écosystème de recherche et développement et de ses avancées ou retards technologiques ;
- appréciation des risques et opportunités de l'environnement (ex : évaluation des ruptures technologiques à venir; positionnement de la concurrence internationale en termes économiques, de recherche, d'équilibres dans les relations internationales...);
- analyse des besoins économiques, sociaux et environnementaux de long terme (vieillesse de la population, évolutions de la mobilité, aménagement du territoire, cohésion sociale, ...) des populations, des acteurs économiques et sociaux et des territoires auxquels le marché n'est pas en mesure de répondre.

Cf. Partie 1, recommandations pour lancer une initiative stratégique interministérielle visant à définir des priorités nationales d'investissement.

À plus long terme, le Comité de surveillance s'interroge sur la nécessité d'organiser une fonction de veille, de prospective et de stratégie en matière d'investissements stratégiques de l'Etat en faveur de la croissance, de la recherche et de l'innovation. Alors que le lancement d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques rend indispensable la réalisation de tels travaux, il serait sans doute utile de capitaliser dans la durée sur une fonction de veille, de prospective et de stratégie. Cette fonction permettrait notamment de financer de nouvelles actions ou de redéployer des financements. Compte tenu des missions qui lui ont été confiées pour l'évaluation de l'ensemble des investissements, le SGPI pourrait assurer cette fonction en animant un réseau resserré autour notamment de la direction générale des entreprises, la direction générale de la recherche et de l'innovation, de la direction générale de l'enseignement supérieur et de l'innovation, de la direction générale du trésor et de France stratégie (Cf. **Partie 1, recommandation sur la mise en place d'une fonction veille au sein du SGPI**).

En tout état de cause, sans préjuger des travaux d'analyse stratégique qui pourront être réalisés par la suite et sur la base de l'examen des précédents exercices du PIA, quatre secteurs à forts enjeux semblent avoir été sous-investis dans le cadre des grandes orientations définies par le rapport Juppé-Rocard :

- l'accroissement du capital humain des jeunes générations via la transformation de l'enseignement scolaire dans le cadre du développement de l'économie de la connaissance ;

²⁶ Dont les travaux ont débouché sur la mise en place du « Concours mondial de l'innovation » doté d'une enveloppe d'environ 50 M€.

- le secteur primaire de l'économie française, et notamment la transformation de l'agriculture et de l'agroalimentaire, dans le cadre des investissements en faveur de la compétitivité des entreprises et des PME ;
- la préservation de la faune et de la flore et la valorisation de la biodiversité de nos territoires dans le cadre de la transition vers un modèle de croissance durable ;
- la transformation de notre modèle de santé vers davantage de prévention et de bien vieillir dans le cadre des investissements visant à répondre aux grands enjeux de la santé.

4.1.2. Pour compléter l'effort du GPI en faveur de la formation professionnelle, une nouvelle génération d'investissements stratégiques pourrait davantage investir dans le capital humain du pays en contribuant à la transformation de l'enseignement scolaire

Le premier volet du PIA a massivement investi sur la recherche, l'innovation et le progrès technologique ainsi que sur les infrastructures mais significativement moins sur le capital humain. En ce domaine, il a surtout ciblé l'augmentation de la connaissance scientifique de haut niveau (ex. par les IDEX) sans pour autant élever le capital humain moyen de la population. On peut considérer que cette orientation constitue une prolongation naturelle des ambitions du rapport Juppé-Rocard qui avait comme priorité d'investir dans **l'économie de la connaissance**.

Depuis, le Grand Plan d'Investissement (GPI) a partiellement répondu à ce déficit en investissant dans la formation professionnelle. Doté d'un volet spécifiquement dédié, « le plan d'investissement dans les compétences », le GPI prévoit une enveloppe globale de 14,6 Mds € sur la période 2018-2022. L'objectif est de former un million de jeunes en situation de décrochage scolaire et un million de demandeurs d'emploi éloignés du marché du travail.

On peut considérer que, parmi les facteurs de croissance, il convient aujourd'hui d'investir sur l'accumulation du capital humain, et ce, dès la formation initiale. Au regard des performances des élèves français, l'accroissement du niveau moyen de connaissance de la population pourrait constituer une cible d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques. Selon les travaux de l'OCDE²⁷, la qualité de la formation reçue par les élèves (traduite dans leurs performances aux tests PISA) constitue un déterminant essentiel de croissance. En effet, les différentiels de croissance entre économies proviennent pour partie des écarts de performances des élèves. Les performances enregistrées par les élèves français invitent à renforcer les efforts dans ce domaine. En effet, près de 20% des élèves français ne disposent pas d'un niveau de connaissances suffisant pour leur permettre une bonne insertion professionnelle avec des scores équivalents ou inférieurs à ceux des élèves formés en Pologne ou en Estonie. D'autre part, la performance moyenne des élèves français se trouve en-dessous de celles des principaux concurrents économiques de la France (Allemagne, Royaume-Uni, États-Unis, Canada, Japon).

²⁷ OECD (2015), "Economic impacts of achieving the basic skills goal by 2030", in *Universal basic skills: what countries stand to gain*.

Dans ce contexte, les gains macroéconomiques tirés d'une amélioration des performances aux tests PISA seraient considérables. Les études macroéconomiques de l'OCDE sur la croissance potentielle montrent qu'une augmentation de 25 points aux résultats des tests PISA de l'ensemble des élèves d'ici 2030 (ce qui revient à amener le niveau moyen des élèves français au niveau de ceux de l'Estonie, de la Finlande ou de la Suisse) aurait des effets sur le PIB très importants à long terme - à mesure que les élèves formeront une proportion de plus en plus importante de la population active. A long terme, par ces effets sur l'employabilité des étudiants et l'attractivité de la main d'œuvre française, les gains macroéconomiques estimés seraient :

- une augmentation progressive du taux de croissance potentielle de l'ordre de 0,5% ;
- un surplus de produit intérieur brut de 8600 Mds € en 2090 ;
- un PIB par habitant supérieur de 30 % par rapport au niveau atteint sans réforme.

Recommandation : dans le cadre du développement de l'économie de la connaissance, constituer une enveloppe de soutien à des projets éducatifs transformants pour accompagner les réformes de structure de la même manière que cela a été fait pour l'enseignement supérieur en se concentrant de manière principale voire exclusive sur l'amélioration du niveau scolaire des élèves dans les matières fondamentales (les autres objectifs étant des moyens ou des objectifs seconds pour parvenir à l'atteinte de cet objectif principal).

Concrètement, l'objectif serait d'accompagner des établissements scolaires à haute valeur ajoutée éducative, notamment dans les réseaux d'éducation prioritaire mais pas uniquement, par des appels à projets portant par exemple sur des dispositifs de soutien scolaire, de formation des enseignants, de formation sur des enjeux thématiques (numérique, sécurité, environnement...). Le cofinancement avec les collectivités territoriales, la prise en contexte du contexte territorial et l'engagement des équipes pédagogiques seraient, en outre, recherchés.

Situé en dehors du périmètre de la direction générale de l'enseignement scolaire à l'instar de la démarche qui a été conduite dans l'enseignement supérieur et la recherche vis-à-vis de la DGESIP et de la DGRI, la mise en œuvre de ce projet par le PIA et le SGPI permettrait d'assurer :

- **une sélection des projets par un jury externe indépendant du ministère et fondée sur une démarche scientifique** (mobilisation de la littérature scientifique et mesure précise des résultats sur le niveau des élèves) ;
- **une cohérence stratégique et transpartisane** de ces actions **et un suivi régulier dans le temps** ;
- que l'on ne finance **pas des expérimentations sans lendemain**, mais bien **des projets transformants, durables et généralisables dans la durée** ;
- **une évaluation systématique des progrès accomplis** conduisant à arrêter les actions qui ne produisent pas les effets attendus en termes d'amélioration du niveau des élèves, d'élévation du niveau de qualification et d'insertion professionnelle et à accompagner le déploiement de celles dont les résultats sont avérés.

4.1.3. La priorité « Industrie et PME » devrait être déclinée sur différents enjeux de compétitivité de l'économie française en prévoyant également des actions pour l'innovation dans le secteur primaire (agriculture et agroalimentaire...)

D'abord, le PIA a contribué à faire émerger des projets liés au secteur agricole. Sans qu'il soit possible d'estimer le nombre exact de projets touchant au secteur primaire, le PIA a permis de financer divers projets structurants pour la filière agroalimentaire. Ainsi, la start-ups YNSECT, spécialiste des protéines d'insectes, (cf. encadré 9) a bénéficié à son amorçage du soutien financier du PIA. Ayant levé 110 M € début 2019, cette entreprise figure aujourd'hui parmi les start-ups françaises les plus dynamiques avec un effet d'entraînement sur l'ensemble de la filière agricole.

Encadré 9 : Ynsect, le succès d'une start-up de l'agriculture durable

Créée en 2011, Ynsect veut devenir le premier fournisseur mondial de fertilisants naturels pour les cultures et de protéines alternatives à base de scarabées pour l'alimentation animale. Particulièrement attractive pour les investisseurs, l'entreprise a levé près de 150 M € pour conquérir un marché dont la taille mondiale est estimée à 700 Mds €.

Utilisant des technologies de rupture, Ynsect incarne aujourd'hui l'excellence dans la « deep tech » française. Pour automatiser sa chaîne de production et pouvoir produire à grande échelle, la start-up s'appuie sur une intelligence artificielle protégée par 25 brevets, ce qui fait de l'entreprise le premier détenteur mondial de brevets sur les insectes.

Le dynamisme de la start-up s'incarne dans les territoires où elle a un effet d'entraînement sur l'activité économique. Elle a lancé son premier démonstrateur industriel à Dole dans le Jura. Par la suite, l'entreprise a implanté une unité de production de protéines à Amiens dans la Somme où près d'une centaine d'emplois ont été créés. Ynsect envisage désormais d'établir un nouveau site de production à Poulainville dans les Hauts-de-France. Destinée à être la plus grande ferme d'insectes du monde, cette usine doit permettre d'élever et transformer à grande échelle le « molitor » (ver de farine), avec pour but de produire 20.000 tonnes de protéines par an.

Pour autant, l'effort réalisé par le PIA sur le secteur primaire apparaît limité. D'abord, le SGPI ne dispose pas de chargé de mission spécialisé sur le secteur agricole et agroalimentaire et, en conséquence, ne met pas en œuvre de stratégie dédiée à son soutien. **Déjà identifié par le rapport « Lauvergeon »²⁸, le secteur primaire (agriculture et agroalimentaire) pourrait pourtant bénéficier des ruptures technologiques actuelles pour renforcer son rôle stratégique au sein de l'économie française.** Le secteur primaire constitue un avantage comparatif majeur de la France. Avec un chiffre d'affaire annuel de 400 Mds €, les entreprises agroalimentaires placent la France comme le principal producteur de céréales et le premier cheptel bovin de l'Union européenne. En outre, le secteur primaire dégage un excédent commercial annuel de près de 6 Mds €. L'émergence de nouvelles technologies dans le domaine du numérique et de l'intelligence artificielle pourrait trouver d'importantes applications dans ce secteur.

²⁸ L'ambition 4 du rapport mettait en évidence le rôle que pourrait jouer les protéines végétales dans l'alimentation animale et proposait d'en expérimenter les possibilités.

Le Comité de surveillance considère qu'il s'agit de secteurs d'avenir avec des enjeux majeurs pour les générations futures (sécurité alimentaire ; contribution à la suffisance alimentaire d'une population mondiale de 10 milliards de personnes avec des espaces agricoles en réduction du fait de l'artificialisation des sols ; protection de l'environnement...).

Il s'agirait d'une priorité qui aurait trois avantages majeurs :

- améliorer la compétitivité d'un ensemble de secteurs économiques d'avenir, stratégiques pour le pays et fortement exportateurs ;
- investir sur une priorité où la question de la territorialité est centrale et dont l'implantation se distingue des grandes métropoles ;
- contribuer à la transition écologique en favorisant la transition vers un modèle de croissance plus durable au travers des enjeux de production agricole et de transformation agroalimentaire.

Recommandation : dans le cadre de la priorité en faveur de la compétitivité des entreprises et des PME, constituer une enveloppe financière dédiée aux défis et à la sélection de projets d'innovation, de compétitivité et de transformation dans le secteur de l'agriculture durable et de l'agroalimentaire

Les filières de l'agriculture, de la viticulture, de l'élevage, de la pisciculture et de l'agroalimentaire doivent faire face à de très nombreux défis : transition alimentaire avec l'évolution des modes de consommation ; changements climatiques ; recherche d'une agriculture à la fois plus durable et plus compétitive ; attentes sociétales en matière de sécurité alimentaire ; enjeux forts de productivité (hausse de la population mondiale et réduction des surfaces agricoles), etc.

Dans ce contexte, les projets pourraient, par exemple, être orientés vers le développement de systèmes autonomes d'exploitation des écosystèmes terrestres et maritimes (ex. robots et drones agricoles), de dispositifs d'irrigation intelligente, de vaccins pour animaux sur la base de biotechnologies ou de système de sélection variétale grâce à une meilleure maîtrise de la génomique (ex. diagnostic vétérinaire, traçabilité...) ou encore en matière de recherche pour développer des alternatives plus durables aux actuels intrants agricoles (ex. recherches en chimie fine).

4.1.4. Au delà de l'enjeu des énergies décarbonées, la priorité « développement durable » devrait être élargie aux enjeux de préservation et de valorisation de la biodiversité

Bien commun et facteur de croissance, la préservation de la faune et de la flore constitue un investissement d'avenir au bénéfice des générations futures.

D'une part, l'action publique en faveur de la protection de la biodiversité paraît légitime puisqu'elle répond à une faille de marché. En effet, la biodiversité est, au sens économique du terme, un « bien commun » dont chacun bénéficie mais pour lequel les mécanismes de marché échouent à créer des incitations à investir. Aussi, forte de ses territoires ultramarins avec 11 millions de km² d'espace océanique, la France abrite près de 10% de la biodiversité mondiale. Dans un contexte où le rythme actuel de disparition des espèces serait entre 100 et 1000 fois supérieur au taux naturel d'extinction²⁹ et où 26% des espèces connues en France sont considérées comme éteintes ou menacées, l'urgence à agir est réelle.

D'autre part, la biodiversité représente un déterminant de croissance³⁰ pour des secteurs dans lesquels l'économie française bénéficie d'avantages comparatifs :

- le secteur pharmaceutique développe de nouveaux traitements en partie grâce à la biodiversité puisqu'il est estimé que 50% des médicaments sont issus de plantes, animaux et champignons et que 30% du chiffre d'affaire de l'industrie dépend directement de la biodiversité ;
- l'industrie agroalimentaire dépend aussi de la préservation de la biodiversité ; si la quasi-totalité de notre alimentation a une origine naturelle, près de 30% des produits consommés dépendent d'une espèce, les abeilles, à travers le phénomène de pollinisation ;
- la filière touristique fonde pour partie son dynamisme sur le patrimoine naturel - faune et flore - dont dépend largement de nombreux territoires littoraux, massifs. Ainsi, la visite des parcs nationaux et régionaux motive chaque année 100 millions de nuitées.

²⁹ Nature's dangerous decline 'unprecedented; species extinction rates'accelerating (UN Report, 2019)

³⁰ Biodiversity and economic growth: a fusional relationship (AXA Investment managers research review, 2015)

En outre, le contexte national et international apparaît particulièrement favorable à une initiative d'ampleur en faveur de la biodiversité. D'abord, les « territoires-cibles » seraient en priorité l'outre-mer, les territoires ruraux et littoraux métropolitains ainsi que les massifs montagneux. Cette initiative s'inscrirait ainsi dans un objectif de réduction des fractures territoriales. Ensuite, **sur le plan international, doit se dérouler en 2020, la « COP15 » ou la Convention sur la diversité biologique en Chine avec l'adoption d'un cadre international pour la reconquête et la biodiversité.** Ensuite, **la France doit accueillir en juin 2020 à Marseille, le Congrès mondial de l'Union internationale pour la conservation de la nature.** Dans cette perspective, une telle initiative offrirait à la France une légitimité forte en ce domaine et un poids dans ces négociations.

En conséquence, la biodiversité pourrait constituer une initiative majeure d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques. Les investissements en faveur de la biodiversité gagneraient à être renforcés. En effet, nous n'avons pas recensé parmi les actions du PIA, des projets liés à la biodiversité. Par ailleurs, les budgets ministériels consacrés à la biodiversité apparaissent relativement limités et très volatils. Principalement retracés dans le programme 113 « Paysages, eau et biodiversité » du budget de l'État, ces crédits s'établissent à 165 M € en crédits de paiements en 2019, soit une croissance de 4% par rapport à 2018 et une baisse de 40% par rapport à 2017. Dans ce contexte, la préservation de la biodiversité pourrait faire l'objet d'une enveloppe significative gérée sur un horizon pluriannuel laquelle s'insérerait au sein d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques.

Recommandation : dans le cadre de la transition vers un modèle de croissance durable, constituer une enveloppe en faveur de la préservation de la faune et de la flore et de la valorisation de la biodiversité

Une telle initiative pourrait :

- s'inscrire dans le cadre de la stratégie nationale de biodiversité et le plan biodiversité ;
- être confiée aux opérateurs du domaine (l'ADEME, le Muséum national d'histoire naturelle et/ou l'Agence française pour la biodiversité) ;
- consister à ouvrir des lignes de financement octroyées dans le cadre d'appels à manifestation d'intérêt puis d'appels à projets sur la base d'une feuille de route stratégique à établir.

Ces appels à projets pourraient par exemple viser à développer : des robots d'exploration, de mesure et de dépollution des écosystèmes notamment maritimes³¹ ainsi que des projets de recensement et de conservation numérique des ADN des espèces en voie de disparition, des projets de valorisation du patrimoine via les sciences du vivant (ex. pharmacie et santé ; innovations fondées sur le biomimétisme...).

³¹ L'ambition 3 du rapport portait l'accent sur le recensement des ressources géologiques et biologiques des fonds marins de la zone économique exclusive française à développement des technologies innovantes d'exploration.

On peut citer à titre d'illustration la start-up Biocéanor qui mesure la qualité de l'eau de mer pour les fermes aquacoles.

4.1.1. La priorité « Santé-biotech » pourrait accompagner la transformation de notre modèle de santé vers davantage de prévention et de bien vieillir

Les actions de la priorité « Santé-biotech » se sont concentrées sur le financement de pôles d'excellence en matière médicale pour rattraper un retard français (IHU) et de transferts technologiques en bio-technologies (bioinformatique, bioressources, nanobiotechnologies, cohortes, épidémiologie, démonstrateurs technologiques...).

Au-delà de ces priorités qui demeurent d'actualité, il serait pertinent de tester si le PIA, au moyen de ses procédures et de sa stratégie d'accélération de l'innovation, peut **accompagner la transformation de notre système de santé et ses différentes parties prenantes (publiques et privées) pour répondre à deux grands enjeux de la santé :**

- aller vers **un système de santé donnant davantage de place à la prévention** et pas uniquement au curatif ;
- aller vers **un système de santé adapté au vieillissement de la population** et qui permette de bien vieillir.

Aujourd'hui, **notre système de santé est encore très axé sur le « curatif »** par rapport aux autres pays (ex. Allemagne) et le PIA, ces dix dernières années, s'est concentré sur l'excellence en matière de traitements et de soins curatifs.

Le vieillissement de la population est une tendance majeure qui va entraîner davantage de besoins de financement (ex. bien vieillir, prise en charge de la dépendance...) qui seront difficiles à couvrir pour les ménages et les entreprises et l'ensemble de la sécurité sociale et de la protection sociale complémentaire.

Dans un contexte de financements contraints de notre système de protection sociale et de vieillissement des populations, **les enjeux de prévention santé et d'accompagnement du vieillissement (ex. dépendance) vont croissants et l'innovation devrait apporter des solutions pour limiter le coût de la prise en charge par la collectivité et en améliorer la qualité.**

Ce sont aussi des opportunités avec des marchés en croissance dans l'ensemble des pays occidentaux (Etats-Unis, Europe...) et dans certains pays d'Asie (Japon, Chine...).

Recommandation : dans la priorité « Santé-biotech », prévoir des investissements pour favoriser l'innovation en matière de prévention et de bien vieillir

Les actions de la priorité « Santé-biotech » pourraient prévoir des investissements pour favoriser l'innovation en matière de prévention et de bien vieillir (AAP, recherche, aides à l'innovation pour les entreprises du secteur...) et tester si le PIA peut avoir un impact transformant sur notre système de santé et les entreprises du secteur pour accompagner deux défis majeurs en matière de santé :

- l'évolution de notre système de santé vers davantage de prévention ;
- la mise en place de modalités d'accompagnement, de prise en charge et de traitement de la vieillesse et de la dépendance de manière soutenable pour les différentes générations.

4.2. Une nouvelle génération d'investissements stratégiques aurait un impact plus ample en étant coordonnée avec les autres dispositifs de soutien à l'innovation : l'exemple du secteur de la défense

La démultiplication des dispositifs mise en évidence invite à réfléchir à leur coordination, au partage des stratégies poursuivies et à la mise en commun des leviers de financement.

Parmi l'ensemble des champs de coordination, l'enjeu de la conjugaison des efforts d'innovation entre les secteurs civil et militaire est celui qui apparaît le plus critique. Prenant acte des ruptures technologiques actuelles tant civiles que militaires, de l'effort renouvelé de soutien à l'innovation militaire et des stratégies poursuivies par la Chine, les États-Unis et Israël, le Comité de surveillance recommande de renforcer la coordination des dispositifs de soutien en faveur des secteurs civil d'une part et militaire d'autre part.

4.2.1. La coordination de la recherche civil-militaire est source d'innovations majeures

Historiquement, des innovations majeures ont pour origine la recherche militaire :

- dans le domaine des télécommunications, la création d'Internet tient aux recherches menées par la *Rand Corporation* qui s'interroge sur les modalités de communication en cas d'attaque nucléaire. Sur la base de ces recherches, la DARPA met en place Arpanet (1969) le premier réseau décentralisé. Le GPS trouve son origine dans un programme militaire américain destiné à trouver un système de positionnement commun aux forces armées ;
- dans le secteur des transports, inventé en 1937 pour transporter des torpilles, le zodiac a été, 20 ans plus tard, commercialisé dans le secteur civil. Aussi, le Boeing 707, premier avion commercial à réaction, est une application civile des avions ravitailleurs de l'armée américaine. Plus récemment, les progrès de la recherche militaire en matière de transport - drones d'observations, électronique embarquée, véhicules autonomes - emportent des retombées dans le domaine civil ;
- dans le secteur de l'énergie nucléaire avec le CEA, les progrès réalisés en matière de vitesse de calcul et l'apparition des supercalculateurs ont pour origine les simulations d'essais nucléaires.

Aujourd'hui, la stratégie d'innovation des pays sur la frontière technologique est fondée sur la coordination des dispositifs de soutien aux secteurs civil et militaire (cf. tableau 9).

Tableau 9 : Coordination des vecteurs de soutien à l'innovation dans les domaines militaire et civil

Israël	États-Unis	Chine
<p>Avec le nombre de licornes par habitant le plus élevé au monde, Israël tire son succès notamment des liens tissés entre recherche civile et militaire.</p> <p>Deux vecteurs permettent de tisser ces liens :</p> <ul style="list-style-type: none"> — un programme militaire de valorisation de l'expertise et de l'expérience des officiers du renseignement les incitant à créer leur propre start-ups ; — des dispositifs de soutien financier aux projets civils ayant une potentielle dimension militaire : <ul style="list-style-type: none"> • un programme transverse : <i>MEIDA</i> encourage le transfert de technologies de « projets contribuant à la sécurité nationale et ayant un fort potentiel financier » ; • des programmes thématiques tels le <i>KIDMA</i> qui soutient les projets émergents dans la cyber-sécurité. 	<p>Institutionnalisée, la recherche duale est à l'origine d'inventions majeures.</p> <p>Si les Etats-Unis bénéficient d'une solide base industrielle, le pays capitalise également sur deux dispositifs coordonnés :</p> <p>1/ La <i>Defense Advanced Research Projects Agency</i> (DARPA) diffuse au secteur civil les innovations de la recherche militaire grâce à</p> <ul style="list-style-type: none"> — son budget ayant atteint une masse critique de 3 Mds \$; — son mode de fonctionnement : deux niveaux hiérarchiques et « droit au pivot » des chefs de programme ; — sa coopération avec le secteur privé et les laboratoires fondée sur des <i>challenges</i> (« inventer un véhicule roulant à XX/h ») comprenant des clauses autorisant les applications civiles. <p>2/ La <i>Defense Innovation Unit</i> créée en 2015 assure la diffusion des innovations du civil vers le militaire. Cette unité permet la prise de participation dans des start-ups du secteur civil dans les domaines de l'intelligence artificielle, des biotechnologies, des nanotechnologies...</p>	<p>La montée en puissance de la Chine sur des technologies de rupture s'incarne à travers deux vecteurs « civilo-militaire ».</p> <p>D'une part, le pays s'est doté de stratégies pluriannuelles industrielles concernant le domaine « militaro-civil ». Ainsi, des initiatives <i>Made in China 2025</i> ou <i>Next Generation Artificial Intelligence Plan</i> qui doivent faire du pays un leader dans le domaine des ordinateurs quantiques, de l'IA, des biotechnologies et nanotechnologies.</p> <p>D'autre part, fortes de leurs liens avec le complexe militaro industriel, des entreprises chinoises sont devenues des géants mondiaux dans le domaine des télécommunications et du transport (Polytechnologies, ZTE, Huawei, COSCO).</p>

Source : Mission

4.2.2. En France, les dispositifs d'innovation des secteurs militaire et civil gagneraient à être davantage coordonnés en accélérant les initiatives récemment engagées

Les ruptures technologiques actuelles recouvrent autant d'enjeux civils que militaires : c'est le cas des enjeux du spatial (télécommunications satellitaires...), du numérique (cyber sécurité et cyberdéfense, création d'un *cloud* souverain, cryptage de données...), ou des biotechnologies (détection des armes « NRBC », soins immédiats en OPEX, application dans la médecine civile...).

Ce contexte invite à s'interroger sur l'existence, l'efficacité et la coordination des dispositifs assurant des retombées de l'effort d'innovation du civil vers le militaire et, en sens inverse, du militaire vers le civil.

En outre, les évolutions récentes sont favorables à l'amélioration de cette coordination : augmentation des moyens du ministère des Armées et de ceux dédiés à l'innovation civile (fonds pour l'innovation et l'industrie, perspectives d'une future loi de programmation pour la recherche), création d'une Agence de l'innovation de défense, actions du PIA à impact militaire (exemples de l'initiative « RISQ » sur la cybersécurité ou du financement du CEA), renforcement de l'effort de recherche privée dans les entreprises des secteurs tant civils que militaires.

a. **Le renforcement actuel de l'effort d'innovation militaire se double d'une volonté d'amplifier les retombées de la recherche civile vers le militaire**

Le ministère des Armées renforce ses moyens humains et financiers en faveur de la recherche et développement. La loi de programmation militaire (2019-2025) prévoit une augmentation de 40% du budget de la cyberdéfense (+1,6 Md entre 2019 et 2025) et un budget consacré aux études-amonts technologiques en hausse de 700 M€ à 1 Md €/ an.

Cette montée en puissance est aussi destinée à maximiser les retombées de l'effort de recherche civil dans le domaine militaire. Deux dispositifs ont été créés à cet effet :

- **l'Agence de l'innovation de défense (1 Md €)** lance sur le modèle de la DARPA américaine des défis de rupture aux start-ups pour répondre à des besoins précis (par ex. création d'un champ de bataille connecté, détection d'agents pathogènes en un temps record...).
- **le fonds *Definvest* (50 M €)**, créé en lien avec BPI, permet d'entrer au capital des pépites technologiques de l'IA, des bio ou nanotechnologies.

Enfin, le **Conseil de l'innovation**, auquel est associée la ministre des Armées, appuyant le fonds pour l'innovation et l'industrie (250 M€) du ministère de l'Économie et des finances s'est, fin 2018, fixé l'objectif de renforcer les appels à projets duals.

b. En sens inverse, les dispositifs assurant les retombées du militaire vers le civil sont limités

Les synergies « civil-militaire » sont principalement à l'œuvre au sein de deux opérateurs de l'Etat. Placées sous la double tutelle (MESRI et ministère des Armées), le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) et le Centre national d'études spatiales (CNES) mènent des actions de recherche duale pour 200 M € au titre du programme 191 : le CNES a financé les programmes d'écoute électronique et de radiocommunications ayant des débouchés civils et le CEA s'intéresse aux biotechnologies (dispositifs de protections et armes NRBC) et à l'intelligence artificielle.

Cette synergie s'opère également à travers les grands acteurs de l'industrie de la défense. Acteur du secteur civil, Airbus, Thalès et Safran capitalisent sur leur effort d'innovation dans le civil pour répondre aux besoins de la direction générale de l'armement (DGA), et, en retour s'assurent des retombées du militaire vers le civil. Leurs efforts de R&D s'appuient sur trois vecteurs :

- des partenariats public-privé : c'est le cas du projet *RISQ* financé par le PIA₁ visant à réfléchir aux défis de la cryptographie suscités par l'apparition des ordinateurs quantiques ; ce projet associe un consortium d'entités publiques (CEA, ENS, INRIA, UVSQ, ANSSI) et privées des secteurs de la défense (Thalès, Gemalto) et du civil (Orange) ;
- l'effort de R&D interne : entre 6 et 7 Mds € en cumulé pour Airbus, Safran et Thalès ;
- des dispositifs de soutien à l'écosystème de start-ups ; ainsi de Thalès qui accueille 9 start-ups dans son programme « cyber » en lien avec la Station F.

Hormis sur les domaines précédemment évoqués, les dispositifs de coordination de l'effort de recherche militaire avec le civil paraissent limités. Il n'existe pas de mécanisme de coordination des investissements entre le SGPI et la DGA alors que le soutien à l'innovation dans les technologies de rupture suppose (i) des masses critiques d'investissements et (ii) l'élaboration d'une doctrine d'investissement de long-terme partagée entre chercheurs, ingénieurs et industriels.

4.2.3. Pour maximiser l'impact de la recherche militaire dans le civil, deux pistes pourraient être explorées

Le renforcement de la coordination entre la recherche militaire et civile suppose de prendre en compte les enjeux de protection de l'information de nature stratégique et militaire (objet des recherches et nature des technologies, calendrier et budgets des travaux de recherche-amont...). Aussi, en première analyse, les deux propositions suivantes pourraient être explorées :

Recommandation : mieux coordonner le soutien à l'innovation dans les domaines civil et militaire

Le SGPI, avec l'AID et la DGA, pourrait s'assurer de la coordination des efforts d'investissements dans un secteur donné en :

- **réalisant des défis communs « Agence de l'innovation de défense-SGPI »** permettant :
 - i. d'atteindre une masse financière critique proche du budget de 3 Mds de la DARPA américaine (SGPI représente 1,5-2 Mds €/ an, agence de l'innovation 1 Md €/ an) ;
 - ii. de capitaliser sur le mode de fonctionnement du FII s'approchant de celui de la DARPA ;
 - iii. d'initier des défis du type : « Créer à horizon 2025, un drone français à vocation militaire avec des applications civiles (agriculture, sécurité civile, surveillance des centrales nucléaires/ des réseaux routiers et ferrés...).
- partageant les programmes d'investissement de la DGA, de l'Agence de l'innovation de défense et du FII et assurer **un partage d'informations sur les pépites et bonnes pratiques (tout en respectant strictement les règles du secret militaire) ;**
- **partager la fonction de veille : favorisant l'émergence d'une communauté de recherche en réunissant chercheurs, ingénieurs civil et militaire, industriels et entrepreneurs** pour élaborer une doctrine d'investissement fondée sur (i) l'excellence technologique, (ii) les atouts comparatifs de l'économie française et (iii) l'analyse des défis technologiques civils et militaires à venir.

Les modalités de cette coopération entre l'Agence de l'innovation de défense et le SGPI pourraient être concrétisées dans un contrat de partenariat pluriannuel liant les deux entités et une volonté politique forte pour animer la coopération et surmonter les réticences culturelles et institutionnelles.

Recommandation : accélérer la valorisation civile des innovations militaires

Installée au sein de la DGA, on pourrait envisager une structure de type SATT qui viserait la diffusion de l'innovation militaire pour des applications et valorisation civiles :

- **favoriser la déclinaison civile des innovations militaires dès la « preuve du concept »** dans les domaines où la recherche militaire est plus avancée que le secteur civil (exemple de la cyber-sécurité) ;
- **favoriser l'incubation d'entreprises du secteur civil (start-ups, « spin off »)** en capitalisant sur les compétences des ingénieurs de l'armement (gestion de projets complexes, maîtrise de technologies sensibles...);
- **encourager les officiers à valoriser leur expérience acquise par exemple dans les nouvelles technologies en créant leur propre start-up ou « spin off »** sur le modèle israélien³².

³² Aux termes de son analyse comparative des systèmes d'innovation (Système public d'aides à l'innovation, 2018), la direction générale du Trésor préconise également cette mesure.

4.3. En matière de stratégie d'innovation et de compétitivité, les actions du PIA pourraient être utilement complétées par un dispositif d'intelligence économique permettant d'acquérir des innovations à l'international

Le PIA a été un outil conçu pour susciter et accélérer l'innovation sur le territoire national. Dans le cadre d'une stratégie de développement avec des priorités sectorielles identifiées, il serait utile que les actions du PIA soient complétées par un **nouveau volet « Intelligence économique » qui permette d'acquérir des innovations qui ont été développées dans d'autres pays.**

La constitution d'un fonds stratégique pour l'innovation permettrait d'aider une filière ou des acteurs économiques à aller chercher l'excellence au niveau mondial et à préserver des avantages comparatifs comme des technologies clés.

Ce fonds pourrait contribuer notamment à assurer la maîtrise ou l'importation de technologies d'avenir en France, critiques pour assurer les mutations de nos écosystèmes industriels et préserver leur compétitivité. Au-delà de ce volet offensif, il pourrait être un outil d'intelligence économique utile pour protéger les pépites françaises émergentes en bénéficiant d'une capacité d'anticipation et d'une forte réactivité.

Ce fonds pourrait investir en direct ou en fonds de fonds et serait dédié à l'innovation et aux technologies clés. Il devrait être doté d'une doctrine d'investissement axée sur les enjeux d'intelligence économique du pays.

Cette démarche se distinguerait de celle des fonds souverains dont l'objet est davantage de sécuriser les produits de rentes liées à des matières premières via des placements diversifiés (ex. Norvège, pays du Golfe) ou d'appuyer les grands projets d'infrastructures (ex. Maroc).

Il s'agit d'une **initiative que l'on retrouve dans plusieurs pays.** Son objet est de répondre à des objectifs économiques plus offensifs visant à renforcer la compétitivité du tissu économique national **en protégeant ou en acquérant des technologies considérées comme stratégiques pour la base industrielle et technologique du pays.**

On peut citer deux exemples majeurs d'initiatives prises par de grands pays répondant à ces enjeux :

- le fonds américain d'investissement *In-Q-Tel*, lié à la CIA, qui investit dans des technologies de l'information et de la communication considérées comme stratégiques pour les Etats-Unis et qui ne concerne pas que les enjeux de Défense : ex. investissements dans *Facebook*, *Viadeo*, *Palantir*...
- le fonds singapourien *Temasek* qui réalise des investissements considérables dans l'innovation en santé (800 M USD investis dans *Verily*, branche santé de *Google*), en résonance avec la stratégie de Singapour sur ce créneau. Le fonds investit à la fois sur le territoire national (un tiers de ses actifs) et à l'international (notamment en Chine).

On observe également que d'autres acteurs privés émergent et se cofinancent avec des fonds souverains pour se positionner sur les principaux acteurs de disruption de vastes marchés (à l'instar de *Softbank* et de son *Vision Fund*, alimenté par les fonds souverains du Golfe, actionnaire des principales licornes au niveau mondial : *Slack*, *Zhong An*, *Ping An*, *Nvidia*, *WeWork*..)

En France, le fonds *Definvest* constitue une première initiative, mais qui est centrée sur les enjeux de défense.

Les questions de gouvernance, de compétences, d'organisation juridique et de dimensionnement mériteraient d'être instruites et pourraient se construire en associant des acteurs comme la BPI ou Business France. Enfin, ce dispositif pourrait être articulé avec un éventuel dispositif européen.

Recommandation : étudier la mise en place d'un fonds stratégique pour l'innovation permettant d'acquérir des innovations (maîtrise, importation ou usage de technologies et compétences clés...) qui ont été développées dans d'autres pays et qui seraient utiles en termes d'intelligence économique

Pour compléter le PIA qui a cherché à développer l'innovation sur le territoire national, un tel outil permettrait de lui donner une dimension intelligence économique et une portée internationale.

Il s'agit d'une initiative que l'on retrouve dans plusieurs pays (ex. In-Q-Tel aux Etats-Unis ; Temasek à Singapour) et qui vise à renforcer la compétitivité du tissu économique national en protégeant ou en acquérant des technologies considérées comme stratégiques pour la base industrielle et technologique du pays.

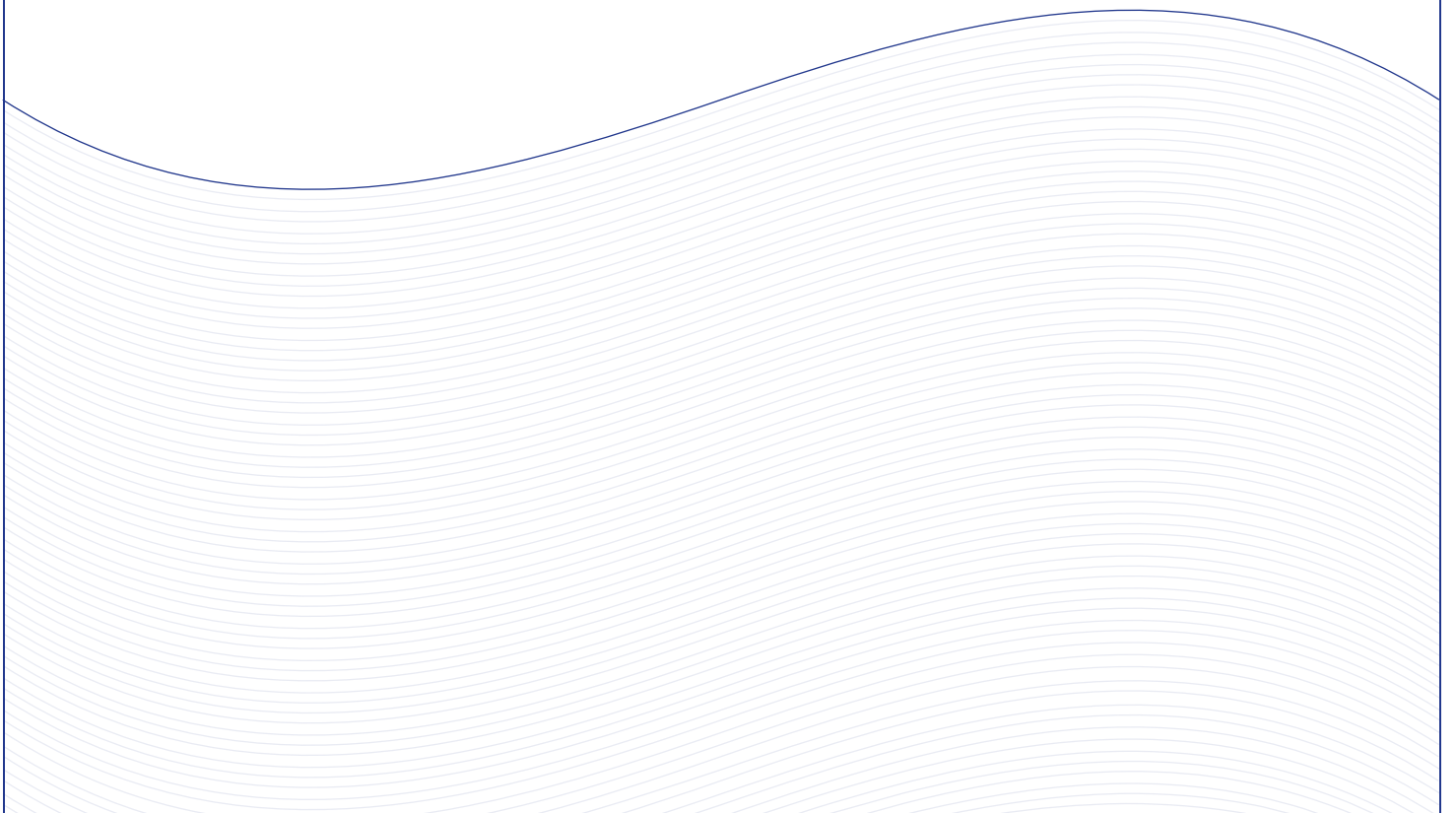
Ce fonds pourrait contribuer notamment à assurer la maîtrise ou l'importation de technologies d'avenir en France, critiques pour assurer les mutations de nos écosystèmes industriels et préserver leur compétitivité. Ce fonds pourrait investir en direct ou en fonds de fonds.

La constitution d'un fonds stratégique pour l'innovation permettrait d'aider une filière ou des acteurs économiques à aller chercher l'excellence au niveau mondial et à préserver des avantages comparatifs comme des technologies clés.

Enfin, ce dispositif pourrait être articulé avec un éventuel dispositif européen.

PARTIE 3

Analyse de la répartition territoriale du PIA



SOMMAIRE

1. Visant d'abord l'excellence scientifique et technologique, le PIA n'a pas eu comme objectif premier de réduire les inégalités territoriales.....	130
1.1. Le PIA a été élaboré pour renforcer les facteurs de croissance de long terme lesquels sont aujourd'hui fortement concentrés sur certaines régions	130
1.2. Dans les faits, le premier volet du PIA n'a que peu poursuivi des objectifs de nature territoriale	133
2. Le PIA a renforcé les effets d'agglomération sur les régions les mieux dotées en capital scientifique et technologique	136
2.1. Entre 2011 et 2018, près de 60 % des montants décaissés du premier volet du PIA ont été investis en Ile-de-France et en Auvergne-Rhône-Alpes.....	137
2.2. Fortement concentrés autour de l'Île-de-France, les investissements en faveur de l'excellence dans l'ESR renforcent les effets d'agglomération	139
2.3. Les investissements d'avenir en faveur de l'« Industrie et PME » et du « Numérique » ont été très concentrés sur trois régions.....	142
2.4. Au delà des questions d'équilibre entre régions, la répartition départementale du premier volet du PIA montre des effets puissants de concentration : l'exemple de la métropolisation en Occitanie.....	146
2.5. Pour autant, le PIA est susceptible à terme d'emporter des effets bénéfiques sur l'ensemble du territoire national	147
3. Une nouvelle génération d'investissements stratégiques pourrait mieux conjuguer excellence et aménagement du territoire	149
3.1. Aujourd'hui limitée, la conduite d'une analyse systématique de l'impact territorial d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques apparaît essentielle.....	149
3.2. Le renforcement de l'impact territorial d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques suppose une coordination renforcée avec les stratégies et les fonds régionaux de développement économique	150
3.3. Une nouvelle génération d'investissements stratégiques gagnerait à privilégier les thématiques à fort impact territorial dans sa macro-allocation	152

Partie 3

La répartition territoriale du PIA

1. Visant d'abord l'excellence scientifique et technologique, le PIA n'a pas eu comme objectif premier de réduire les inégalités territoriales

1.1. Le PIA a été élaboré pour renforcer les facteurs de croissance de long terme lesquels sont aujourd'hui fortement concentrés sur certaines régions

1.1.1. Le PIA a cherché à soutenir l'innovation par le renforcement des lieux et structures de l'économie de la connaissance

La commission « Juppé Rocard » a privilégié dans la stratégie d'investissement du PIA les centres d'excellence scientifique et technique (Labex, Equipex, pôles de compétitivité, IHU, Saclay...) déjà constitués sans en créer de nouveaux.

En ce sens, la priorité « enseignement supérieur, recherche et formation » en est particulièrement emblématique. En effet, le rapport « Investir pour l'avenir » prévoyait notamment :

- de concentrer les moyens financiers dans « des lieux d'excellence pour la constitution d'écosystèmes technologiques, afin de rassembler les acteurs » dans un nombre d'instituts de recherche technologique limité de 5 à 10 » ;
- de constituer des campus d'innovation de taille mondiale par « le regroupement d'une masse critique suffisante de moyens et de compétences d'excellence au moins 1 000 technologues, chercheurs ou ingénieurs sur un même lieu physique ».

Cette approche par le soutien aux structures existantes est justifiée par la théorie de la nouvelle économie géographique et les comparaisons internationales. Les bénéfices du soutien public à l'innovation résultent de la création d'externalités positives (diffusion du savoir, synergies entre chercheurs...) et d'économies d'échelle (production d'un démonstrateur, efforts de recherche fondamentale...). Ces externalités sont d'autant plus significatives dans les structures ou lieux d'excellence qui disposent d'une taille critique¹. Par ailleurs, plusieurs exemples internationaux confirment l'efficacité de cette approche² :

¹ P. Krugman, *Increasing returns and economic geography*, 1991 ; D. Audretsch et al, *Knowledge spillovers and the geography of innovation*, 2003

² Ces exemples sont mis en évidence par le rapport du comité d'examen à mi-parcours (Maystadt, 2016)

- le succès du technopôle « Tiger-M » en Allemagne tient au regroupement de deux universités, de laboratoires et d'une centaine d'entreprises de biotechnologies ;
- le campus « AIST » à Tsukuba au Japon, comprend plus de 60 universités et centres de recherche autour des nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Cette même logique de concentration des moyens dans l'enseignement supérieur et la recherche se retrouve dans les priorités « Santé et biotechnologies » à travers la constitution d'instituts hospitalo-universitaires et « Industrie et PME » via le financement de filières industrielles et de l'écosystème des start-ups.

In fine, avec leur logique d'excellence, d'additionnalité et d'effet levier, les investissements d'avenir ont vocation à épouser :

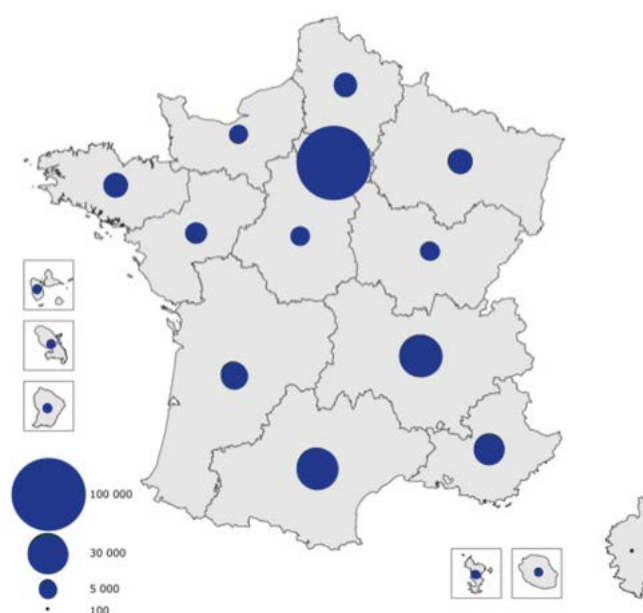
- la carte des centres de l'économie de la connaissance pour la priorité « Enseignement supérieur et recherche » ;
- la carte des sites industriels et des écosystèmes de start-ups pour la priorité « Industrie et PME ».

1.1.2. L'analyse de la répartition des facteurs d'excellence scientifique et technologique révèle une forte concentration sur certaines régions

Dans un premier temps, nous avons examiné la répartition géographique des leviers d'excellence scientifique et technologique. Pour ce faire, nous avons retracé la répartition régionale de 2011 :

- du potentiel scientifique en utilisant la répartition du nombre de chercheurs des secteurs public et privé (en équivalent temps plein travaillé) ;
- du potentiel industriel en prenant la ventilation régionale de la valeur ajoutée industrielle (en M€). **La répartition géographique des chercheurs (cf. carte 1) met en évidence une forte concentration du potentiel scientifique sur trois régions.**

Carte 1 : La répartition régionale du nombre de chercheurs



Source : Mission d'après données INSEE (secteurs public et privé en ETPT, 2011)

L'observation de la carte permet de distinguer quatre groupes de régions :

- l'Ile de France rassemble près de 100 000 chercheurs soit 40 % du total;
- l'Auvergne-Rhône-Alpes et l'Occitanie rassemblent respectivement 35 000 chercheurs soit 14 % du total et 30 000 chercheurs soit 11 % du total;
- la Provence-Alpes-Côte-D'azur, Grand Est et Nouvelle Aquitaine accueillent de 5 % à 7 % des chercheurs;
- les autres régions représentent un poids résiduel dans le potentiel scientifique avec moins de 4 % du total des chercheurs.

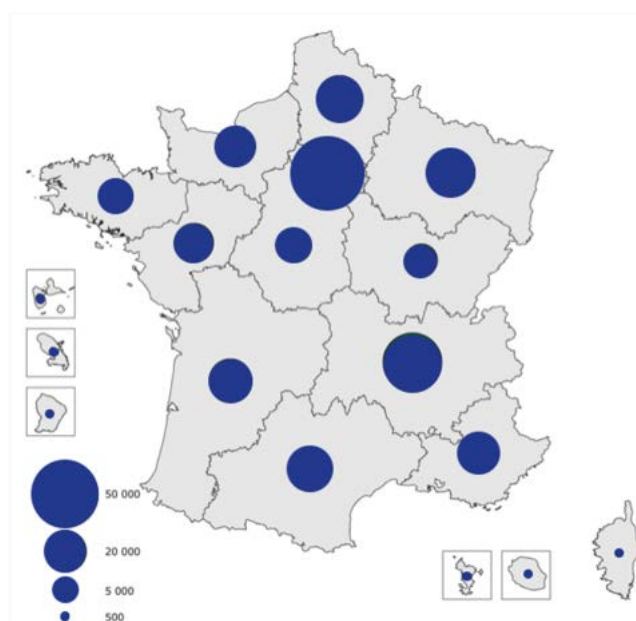
Le substrat de l'économie de la connaissance est ainsi structurellement polarisé pour deux raisons :

- tout d'abord, le poids particulier de l'Ile de France est dix fois supérieur à celui de la plupart des régions ;
- ensuite, les trois premières régions – l'Ile de France, Auvergne Rhône Alpes et l'Occitanie – concentrent ensemble plus des deux tiers des chercheurs de l'ensemble des régions.

Sur ce substrat déjà fortement polarisé de l'« Enseignement supérieur et recherche », l'investissement dans l'excellence devait conduire à renforcer cette polarisation.

S'agissant de la priorité « Industrie et PME », la répartition de la valeur ajoutée du secteur secondaire à l'échelle régionale (cf. carte 2) témoigne de la géographie industrielle de l'économie française.

Carte 2 : La répartition régionale de la valeur ajoutée industrielle



Source : Mission d'après données INSEE, en milliers d'euros.

In fine, trois groupes de régions peuvent être distingués :

- un premier groupe produisant plus de 15 % de la valeur ajoutée industrielle de l'économie française : l'Ile-de-France (20 %), l'Auvergne-Rhône-Alpes (15 %) ;

- un deuxième groupe produisant entre 6 % et 10 % : le Grand Est (10 %), les Hauts-de-France (9 %), la Nouvelle-Aquitaine (8 %), l'Occitanie (7 %), les Pays de la Loire (6 %), la Provence-Alpes-Côte d'Azur (6 %) ;
- un troisième groupe produisant moins de 5 % de la valeur ajoutée industrielle de l'économie française comprenant notamment la Bretagne (5 %), la Bourgogne-Franche-Comté (4 %), le Centre-Val de Loire (4 %).

La répartition de la valeur ajoutée industrielle demeure concentrée puisque deux régions en concentrent le tiers. Pour autant, le potentiel industriel est moins polarisé que ne l'est le potentiel scientifique et davantage multipolaire. En effet, l'Ile-de-France et l'Auvergne-Rhône-Alpes produisent environ 4 fois plus de valeur ajoutée industrielle que ne produise chacune des autres régions. *A contrario*, s'agissant du potentiel scientifique, ce rapport était de 1 à 10.

1.2. Dans les faits, le premier volet du PIA n'a que peu poursuivi des objectifs de nature territoriale

1.2.1. Un nombre limité d'actions a été élaboré dans le but de réduire les fractures territoriales

Tout d'abord, on observe que 5 sur 49 actions, représentant 10 % des montants engagés et décaissés, ont recherché un impact territorial et ce dès leur élaboration. Ces actions sont :

- la création des internats d'excellence dans les académies où l'offre était jugée comme insuffisante (200 M€ alloué par l'Agence nationale de rénovation urbaine - ANRU) ;
- le développement de l'accès au très haut débit sur l'ensemble du territoire (2 Mds € à l'agence du numérique) ;
- la rénovation thermique (690 M€) dont les fonds sont alloués sur la base de contrats locaux d'engagement contre la précarité énergétique négociés entre les préfets et les départements ;
- le plan ville de demain destiné à financer des actions de transformation des villes en faveur d'un modèle plus durable ;
- l'aide à la réindustrialisation (320 M€) : avance remboursable pour des projets industriels sélectionnés par une commission interministérielle.

Dans l'ensemble, ces actions renvoient :

- à des projets d'infrastructures publiques concernant par exemple des bâtiments à rénover dans une logique de développement durable (rénovation thermique) ;
- des champs dans lesquels les collaborations avec les collectivités ont permis leur mise en œuvre : ainsi des actions « Villes de demain » avec les communes ; le « Plan très haut débit » avec les régions ou encore les « Internats d'excellence » avec les départements.

Ensuite, on peut noter qu'une action – « Aides à la réindustrialisation » (ARI) - emporte une dimension proprement territoriale et s'éloigne de la logique d'excellence. Ainsi comme le soulignait le rapport Maydstadt en 2016, les aides à la réindustrialisation visaient initialement à soutenir les PME et ETI qui souhaitaient relocaliser des activités en France dans le but de créer des emplois dans les territoires en difficultés. Pour autant, en l'absence d'un nombre suffisant de projets éligibles, l'action « ARI » est *in fine* devenue un vecteur de soutien à l'investissement des entreprises similaires à celui de la prime d'aménagement du territoire.

Par ailleurs, il convient de souligner que des actions du premier volet du PIA, sans être territorialisées dès leur conception, étaient susceptibles d'emporter un fort impact territorial. C'est le cas :

- des actions « Recherche aéronautique » et « Espace et satellites » orientées sur l'ensemble de l'Occitanie ;
- de l'action « véhicules du futur » qui a fortement bénéficié à Saint-Nazaire à travers les chantiers navals et à Clermont-Ferrand à travers le projet « Basys » destiné à développer la pneumatique du futur ;
- de l'action « RJH » dont les retombées se concentrent d'abord autour de Cadarache.

Enfin, on peut rappeler que le PIA 3 a permis de financer des actions combinant excellence et impact territorial. L'action « Territoires d'innovation - grande ambition » (TIGA) est dotée par le PIA 3 de 450 M€ sur 10 ans. Cette action doit financer des projets améliorant la qualité de vie des habitants et la durabilité du territoire. Tant les villes moyennes que les territoires ruraux sont concernés ; c'est par exemple le cas de projets financés à Valence³ ou sur les plaines agricoles de Bretagne⁴.

1.2.2. Directement employé à des fins d'aménagement territorial, le PIA a pu se révéler inefficace

La prise en compte des objectifs d'aménagement du territoire dans le déploiement des actions du PIA peut réduire son efficacité en matière d'innovation. Ainsi, le PIA, à l'instar des autres instruments de politique économique, voit son efficacité se réduire lorsqu'il poursuit plusieurs objectifs comme en témoigne l'exemple des SATT. En effet, comme le rappelle la Cour des comptes⁵, l'objectif d'aménagement du territoire a directement été recherché lors de la création de certaines SATT rendant l'outil partiellement inefficace (cf. encadré 1).

³ Le projet TIGA intitulé « Valence – Romans » finance des start-up de territoire ».

⁴ Le projet TIGA intitulé « LIT Ouest Territoires d'Elevage » encourage les structures d'élevage en région Bretagne.

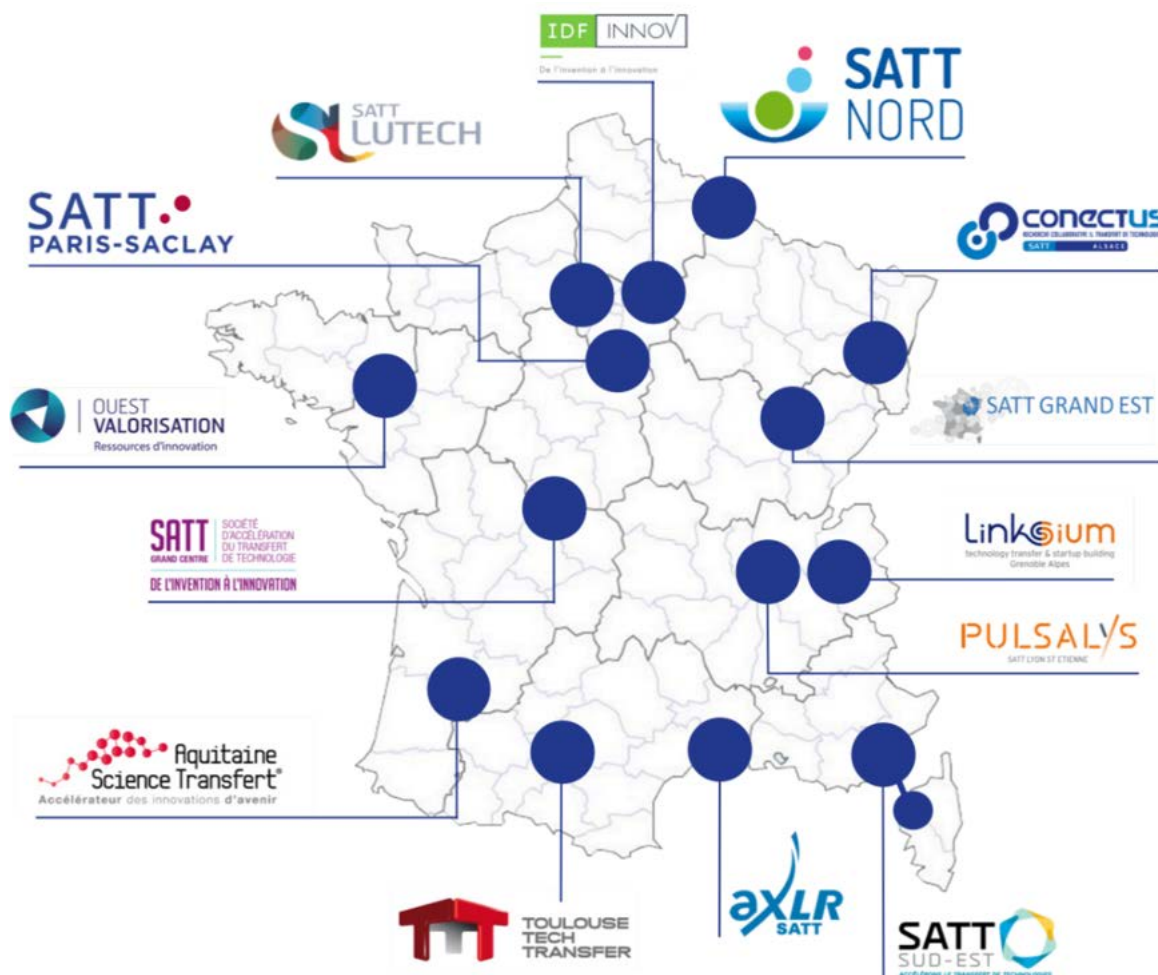
⁵ Les outils du PIA consacrés à la valorisation de la recherche publique (Cour des comptes, 2018)

Encadré 1 : Les SATT, un outil dilué sur le territoire

Selon une logique d'excellence, il était initialement prévu de concentrer les crédits sur les sites fortement dotés en ressources humaines et techniques en R&D. Par conséquent, le projet était de créer un nombre limité de 10 structures sélectionnées par un jury indépendant. Pour autant, la volonté de mailler la totalité du territoire métropolitain (cf. carte 3) a prévalu et a conduit à retenir 14 SATT réparties en 3 vagues A, B et C.

La poursuite de l'objectif d'aménagement territorial a réduit la capacité du dispositif à susciter des innovations. En effet, l'affaiblissement de la logique d'excellence a conduit d'une part à répartir les crédits sur 14 sites et d'autre part à investir sur des sites (Grand Est et Grand Centre par exemple) dotés ex ante de potentialités jugées insuffisantes par les jurys internationaux pour permettre de générer des transferts de technologies suffisamment importants.

Carte 3 : Les SATT et l'aménagement du territoire



Source : Cour des comptes (2018).

De fait, les objectifs de réduction des inégalités territoriales supposent en priorité de mobiliser les dispositifs spécifiquement conçus à cet effet. Sans prétendre en dresser une liste exhaustive, on observe qu'une pluralité d'instruments financiers (cf. tableau 1) est à la disposition de l'État, des collectivités territoriales et des entreprises avec pour objectif la réduction des disparités géographiques ou la compensation des situations territoriales particulières. En outre, la politique d'aménagement du territoire bénéficie désormais de l'ingénierie financière et technique apportée par la Banque des Territoires⁶ de la Caisse des dépôts et consignations au service des projets des collectivités territoriales. Indépendamment des dispositifs nationaux, la réduction des inégalités territoriales peut également passer par la mobilisation de dispositifs européens tels le fonds européen de développement régional (FEDER) et le fonds social européen (FSE) conçus à cet effet.

Enfin, on observe que les principaux montants mobilisés par ces dispositifs s'établissant à plus de 2 Mds €, sont à comparer à ceux décaissés au titre du premier volet du PIA à hauteur de 1,5 et 2,0 Mds € par an.

Tableau 1 : Exemples de dispositifs de soutien à l'aménagement du territoire

Dispositifs nationaux	Montants (2018)
Dotation d'équilibre des territoires ruraux (DETR)	1 040 M €
Dotation de soutien à l'investissement local (DSIL)	615 M €
Crédits « politique de la ville »	430 M €
Prime d'aménagement du territoire (PAT)	30 M €
Dispositifs européens	Montants annuels moyens estimés sur la période 2014 2020
Fonds européen de développement régional (FEDER)	1 200 M €
Fonds social européen (FSE)	850 M €

Source : Mission

2. Le PIA a renforcé les effets d'agglomération sur les régions les mieux dotées en capital scientifique et technologique

Pour analyser la répartition territoriale du premier volet du PIA, nous avons procédé en deux étapes.

La première étape a consisté à présenter la ventilation territoriale des investissements du premier volet du PIA à l'échelon régional. Cette analyse a été menée sur :

- le total des montants décaissés ;
- les montants décaissés au titre d'une thématique « recherche » (priorités « Enseignement supérieur et recherche » et « Santé et biotechnologies ») ;
- les montants décaissés au titre d'une thématique « industrie » (priorités « Industrie et PME » et « Numérique »).

⁶ Notamment à travers l'action « Cœur de ville » destinée à revitaliser les centres-bourgs et l'action « Territoires d'industries » élaborée pour dynamiser les écosystèmes industriels locaux et renforcer leur attractivité.

La seconde étape a visé à déterminer la répartition territoriale des investissements du premier volet du PIA sur des territoires situés au-delà des lieux d'implantation des projets initialement financés.

2.1. Entre 2011 et 2018, près de 60 % des montants décaissés du premier volet du PIA ont été investis en Ile-de-France et en Auvergne-Rhône-Alpes

Nous avons représenté la répartition régionale des montants décaissés du premier volet du PIA sur l'ensemble du territoire (cf. carte 4). Pour ce faire, il s'est basé sur les travaux de la direction financière du SGPI dont la méthodologie est présentée dans l'encadré 2.

Encadré 2 : Méthodologie d'analyse territoriale des programmes d'investissements d'avenir

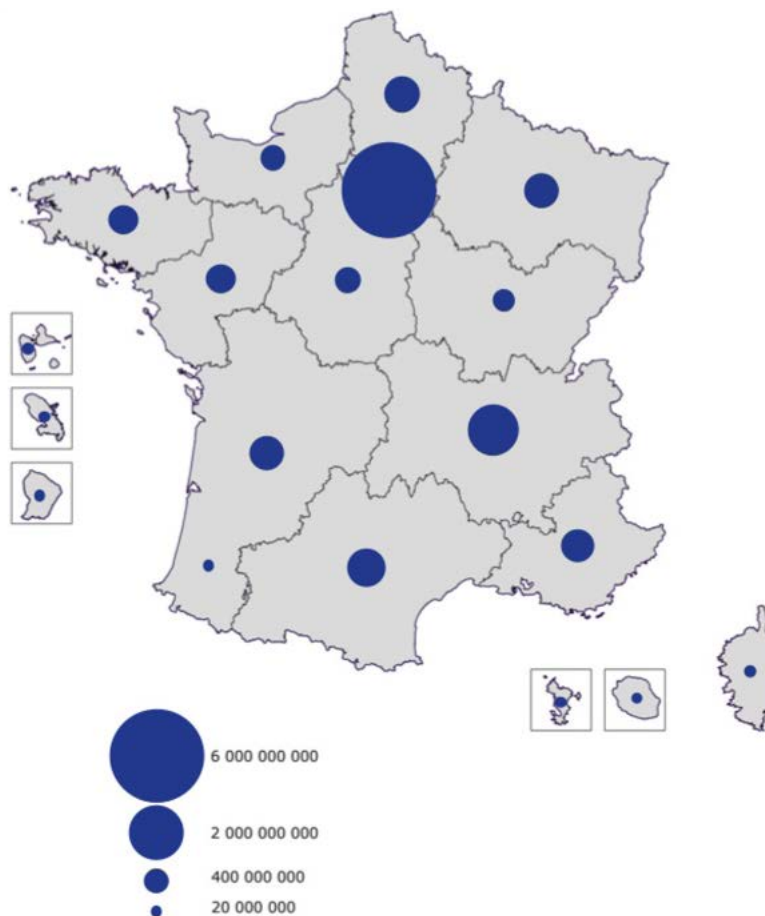
A la demande du Comité de surveillance, la direction financière du SGPI a ventilé par région les financements des actions PIA 1 & 2 entrant dans le périmètre de l'évaluation.

Ce travail s'appuie sur une requête automatisée du système d'information pour le suivi et l'évaluation (SISE) qui détaille pour chaque financement :

- son bénéficiaire, membre d'un consortium pour les projets collaboratifs ou porteur unique pour les projets mono partenaires, et ses caractéristiques (catégorie – PME, ETI, – ; Siret) ;*
- les étapes de mise en œuvre du financement (montants engagé, contractualisé ou décaissés à date, nature de l'aide subventions, avances remboursables, prises de participation) ;*
- le nom du projet lauréat ;*
- la procédure de sélection du bénéficiaire (appel à projets, appel à manifestation d'intérêt) ;*
- l'action du Programme d'investissement d'avenir de rattachement de la procédure ;*
- le volet du PIA « finançant » cette action.*

L'architecture du SISE permet d'assurer une traçabilité des crédits du PIA. Il présente une vision agrégée par action et par région de ces financements individuels. Les projets dont les retombées socio-économiques sont nationales et qui ne peuvent donc pas être affectés à une ou plusieurs régions, tels que le développement du satellite Myriade ou de l'avion A350, ont été isolés dans une catégorie dite « indivis », et répartis par région au prorata.

Carte 4 : La répartition régionale des investissements d'avenir (premier volet du PIA)



Source : Mission d'après les données SGPI montants décaissés 2010-2018, premier volet du PIA.

L'analyse de la concentration des montants décaissés par région met en évidence quatre types de régions :

- le premier groupe de régions attire des volumes supérieurs à 10 % des volumes totaux : l'Île-de-France (45 %) et l'Auvergne-Rhône-Alpes (13 %) ;
- le deuxième groupe (région qui attire entre 5 % et 7 % des volumes totaux) : l'Occitanie (7 %), le Grand-Est (6 %), les Hauts de France (5 %) et la Nouvelle-Aquitaine (5 %) ;
- le troisième groupe (région qui attire entre 2 % et 4 % des volumes totaux) : la Bretagne (4 %), la Bourgogne-Franche-Comté (2 %), le Centre-Val de Loire (2 %), la Normandie (2 %) ;
- le quatrième groupe est constitué de la Corse et de l'Outre-mer qui reçoivent des montants inférieurs à 1 %.

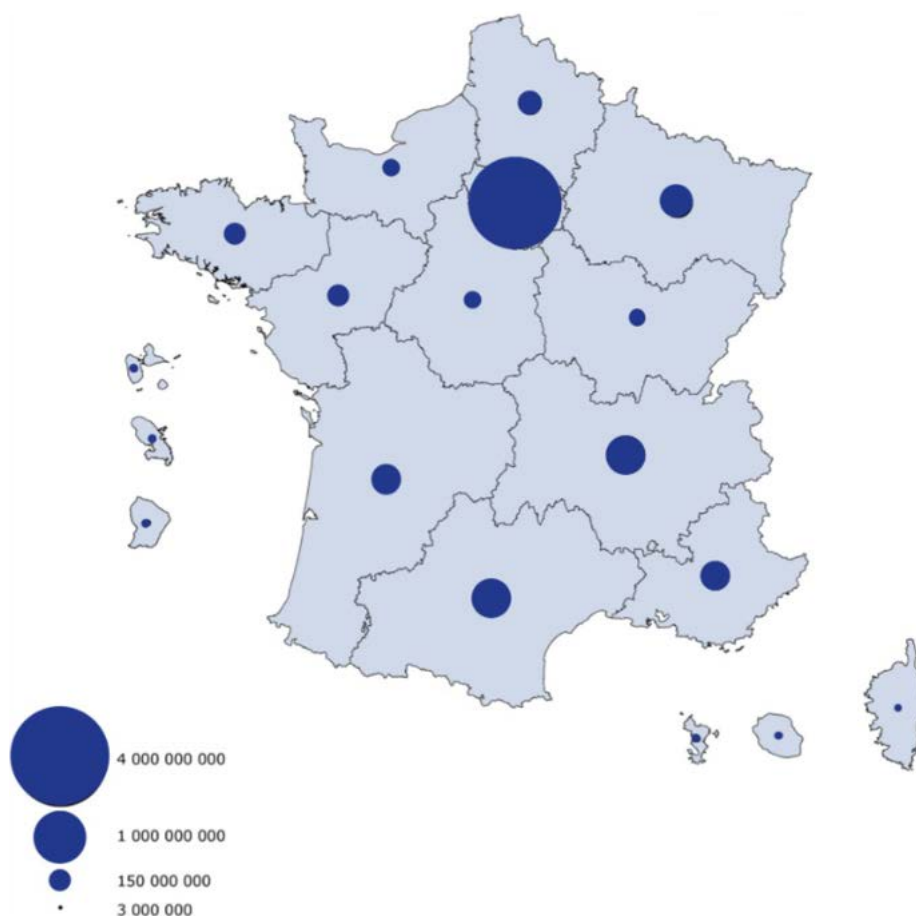
Au total, deux régions, l'Île-de-France et l'Auvergne-Rhône-Alpes, attirent près de 60 % des investissements d'avenir et les sept premières régions concentrent presque 90 % du total décaissé.

Toutefois, cette répartition globale répond à des logiques territoriales différentes car l'investissement dans l'économie de la connaissance et celui dans le tissu industriel ne se fondent pas sur le même substrat. Il est donc nécessaire d'analyser plus en détail la répartition territoriale de l'investissement dans ces deux priorités.

2.2. Fortement concentrés autour de l'Île-de-France, les investissements en faveur de l'excellence dans l'ESR renforcent les effets d'agglomération

Nous avons reconstitué la répartition régionale des investissements d'avenir en faveur des priorités « Enseignement supérieur et recherche » et « Santé et biotechnologies (carte 5).

Carte 5 : La répartition régionale des investissements d'avenir en matière d'« Enseignement supérieur et recherche » et « Santé et biotechnologies »



Source : Mission d'après les données SGPI montants décaissés 2010-2018, premier volet du PIA.

L'analyse de la répartition des investissements d'avenir met en évidence trois groupes de région :

- l'Île-de-France attire près de 55 % des montants totaux ;
- le deuxième groupe (région qui attire entre 5 % et 9 % des montants totaux) : l'Auvergne-Rhône-Alpes (9 %), l'Occitanie (8 %), le Grand-Est (6 %), la Provence-Alpes-Côte d'Azur (5 %) et la Nouvelle-Aquitaine (5 %) ;
- le troisième groupe comprend les autres régions attirant moins de 2 % des investissements d'avenir.

Les montants en valeurs absolus des investissements d'avenir sont retracés par priorité et par région dans le tableau 2. Les principales actions financées par les investissements d'avenir relevant de ces priorités sont : les Idex (2,1 Mds €), le Plateau de Saclay (0,7 Md €), les Sociétés d'accélération de transferts des technologies (0,6 Md €), les Equipex (0,6 Md €), les Instituts de recherche technologique (0,5 Md €), Espace et satellites (0,5 Md €), les Labex (0,4 Md €) et les Instituts hospitalo-universitaires (0,5 Md €).

Tableau 2 : Les montants des investissements d'avenir par région (en €)

Région	Santé et biotechnologies	Enseignement supérieur et recherche	Total
Auvergne-Rhône-Alpes	55 378 067	555 490 535	610 868 602
Bourgogne-Franche-Comté	4 471 056	60 807 950	65 279 006
Bretagne	22 521 328	120 925 173	143 446 501
Centre-Val de Loire	2 648 526	47 551 294	50 199 820
Corse	-	3 164 000	3 164 000
Grand Est	90 449 519	300 214 281	390 663 800
Hauts-de-France	1 357 869	201 363 191	202 721 060
Île-de-France	503 002 218	3 242 911 095	3 745 913 313
Normandie	8 042 232	69 766 158	77 808 390
Nouvelle-Aquitaine	58 690 434	265 596 823	324 287 257
Occitanie	112 234 257	415 152 305	527 386 562
Pays de la Loire	10 193 446	124 373 751	134 567 197
Provence-Alpes-Côte d'Azur	95 828 789	244 265 675	340 094 464
Outre-Mer	-	12 521 240	12 521 240

Source : Mission d'après les données SGPI montants décaissés 2010-2018, premier volet du PIA.

Pour analyser ces résultats, nous avons cherché à évaluer si la concentration de ces montants était plus forte que celle du potentiel de recherche scientifique. Pour ce faire, nous avons utilisé comme variable de comparaison la répartition du nombre de chercheurs des secteurs public et privé. Pour chaque région, nous avons construit : (i) un indice de « répartition » du PIA sur la thématique « recherche » et (ii) un indice de répartition nombre de chercheurs⁷.

Pour chaque région, la comparaison de ces indices permet d'établir si elle reçoit davantage ou moins de PIA par rapport à une répartition au prorata du nombre de chercheurs dont elle dispose. Si pour une région donnée, son indice de répartition « PIA » est supérieur à l'indice de répartition « chercheurs », le PIA a pour effet de renforcer l'avantage comparatif de la région. Les résultats des calculs des indices sont présentés dans le tableau suivant.

⁷ En calculant pour chaque variable la moyenne régionale puis le ratio du montant de chaque région sur cette moyenne régionale.

Tableau 3 : Indices de répartition

	Effet sur l'avantage comparatif (+/-)	Décassements du PIA en faveur de la thématique « recherche »	Chercheurs
Île-de-France	+	10,1	7,1
Grand Est	+	1,1	0,8
Nouvelle-Aquitaine	+	0,9	0,8
Auvergne-Rhône-Alpes	-	1,7	2,4
Occitanie	-	1,4	2,0
Provence-Alpes-Côte d'Azur	-	0,9	1,3
Hauts-de-France	-	0,6	0,7
Bretagne	-	0,4	0,7
Pays de la Loire	-	0,4	0,6
Normandie	-	0,2	0,4
Bourgogne-Franche-Comté	-	0,2	0,4
Centre-Val de Loire	-	0,1	0,4
Outre-mer	-	0,0	0,1
Corse	-	0,0	0,0

Source : Mission, lecture : l'Île-de-France concentre 7,1 fois plus de chercheurs que la moyenne et reçoit 10 fois plus d'investissement d'avenir que la moyenne des autres régions. En conséquence, le PIA renforce l'avantage comparatif de ce territoire.

L'analyse des indices de répartition montre que le PIA a bien pour effet d'accentuer les écarts de potentiel scientifique entre les régions.

Pour l'Île-de-France, le Grand-Est et la Nouvelle-Aquitaine, les montants du PIA sont plus élevés que s'ils l'avaient été au strict prorata de leur nombre de chercheurs :

- l'Île-de-France est récipiendaire de montants du PIA 10,1 fois supérieurs aux fonds versés en moyenne dans chaque région alors que la région accueille un nombre de chercheurs 7,1 fois plus élevés que le nombre de chercheurs moyen par région ;
- le Grand-Est est récipiendaire de montants du PIA 1,1 fois supérieurs aux fonds versés en moyenne dans chaque région alors que la région accueille un nombre de chercheurs 0,8 fois plus élevés que le nombre de chercheurs moyen par région ;
- la Nouvelle-Aquitaine est récipiendaire de montants du PIA 0,9 fois supérieurs aux fonds versés en moyenne dans chaque région alors que la région accueille un nombre de chercheurs 0,8 fois plus élevés que le nombre de chercheurs moyen par région.

Dans les faits, cette forte polarisation autour de l'Île-de-France s'est notamment traduite par le soutien à 3 des 6 Instituts hospitalo-universitaires créés et à l'action « Projet de Saclay ».

A contrario, pour les autres régions, les montants du PIA sont moins élevés que s'ils avaient été versés au strict prorata du nombre de chercheurs par région. Ainsi,

- l'Auvergne-Rhône-Alpes est récipiendaire de montants du PIA 1,7 fois plus élevés que les fonds versés en moyenne dans chaque région alors que la région accueille un nombre de chercheurs 2,4 fois plus élevés que le nombre de chercheurs moyen par région ;
- l'Occitanie est récipiendaire de montants du PIA 1,4 fois plus élevés que les fonds versés en moyenne dans chaque région alors que la région accueille un nombre de chercheurs 2,0 fois plus élevés que le nombre de chercheurs moyen par région.

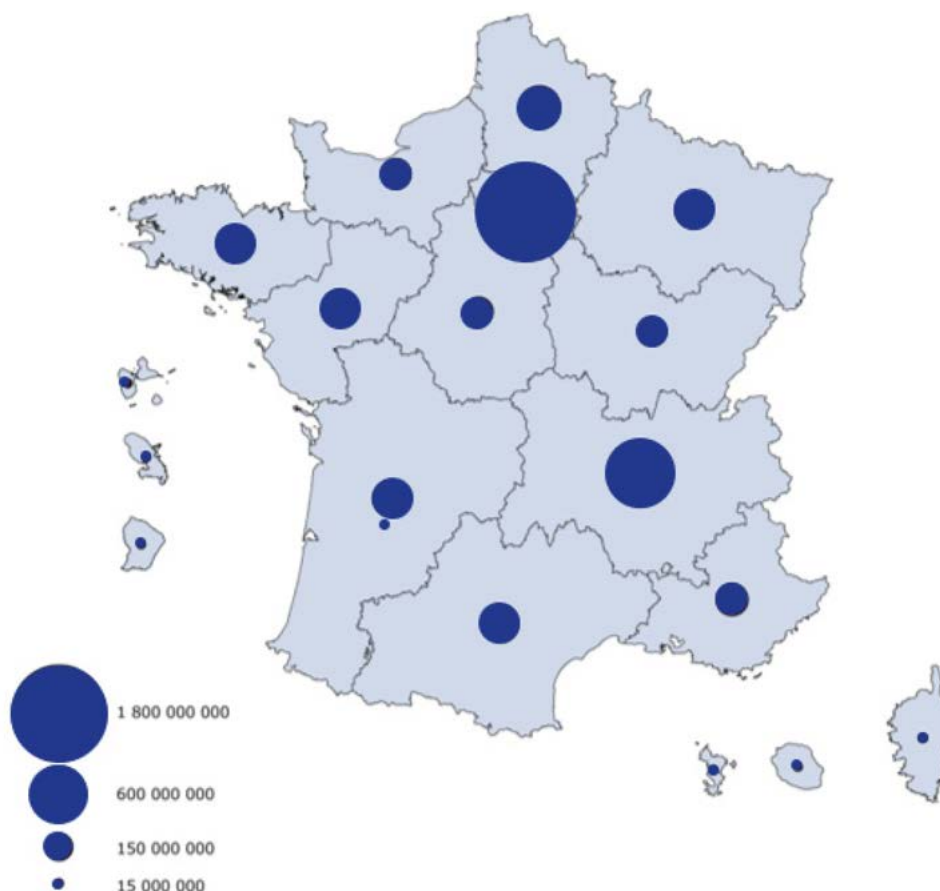
En cherchant à soutenir et à développer l'excellence, les investissements d'avenir dans les priorités de l'« Enseignement supérieur et la recherche » et la « Santé et biotechnologies » ont conduit à une concentration territoriale des moyens sur l'Île-de-France et un nombre limité d'autres régions.

Dans les faits, sans que cela ait été un objectif spécifiquement poursuivi, l'investissement dans la recherche de très haut niveau (pour lui donner des atouts dans la compétition internationale) a conduit à concentrer fortement les moyens sur l'Île-de-France.

2.3. Les investissements d'avenir en faveur de l'« Industrie et PME » et du « Numérique » ont été très concentrés sur trois régions

Nous avons représenté la répartition régionale des montants décaissés en faveur de la thématique « Industrie » (carte 6). Pour ce faire, nous avons agrégé les montants décaissés au titre d'une thématique « industrie » (priorités « Industrie et PME » et « Numérique »).

Carte 6 : La répartition régionale des investissements d'avenir en matière d'« Industrie et PME » et « Numérique »



Source : Mission d'après les données SGPI montants décaissés 2010-2018, premier volet du PIA.

L'analyse de la répartition des montants décaissés au titre des priorités « Industrie et PME » et « Numérique » montre que :

- l'Ile de France attire près de 35 % des montants totaux ;
- l'Auvergne-Rhône-Alpes attire près de 17 % des montants totaux ;
- un groupe composé des régions qui attirent entre 3 % et 7 % des montants décaissés comprend : les Hauts de France (7 %), l'Occitanie, les Pays-de-la-Loire, la Nouvelle Aquitaine à hauteur de 5 %, le Grand-Est, la Provence-Alpes-Côte-D'azur, la Bretagne et la Normandie (4 %) puis le Centre-Val-de-Loire, la Bourgogne-Franche-Comté et l'Aquitaine (3 %) ;
- le dernier groupe rassemble la Corse et les territoires ultra-marins récipiendaires de montants résiduels inférieurs à 1 %.

Les montants en valeurs absolues des investissements d'avenir sont retracés par priorité et par région dans le tableau 4. Les principales actions financées par les investissements d'avenir dans ces priorités sont : le Plan « très haut débit » (0,5 Md €), la Recherche dans le domaine aéronautique (2 Mds €), le Refinancement d'OSEO (1,5 Md €) ou encore les « Véhicules du futur (0,5 Md €).

Tableau 4 : Les montants des investissements d'avenir par région (en €)

Région	Industrie et PME	Numérique	Total
Auvergne-Rhône-Alpes	622 375 974	251 034 360	873 410 334
Bourgogne-Franche-Comté	118 370 218	37 370 299	155 740 517
Bretagne	187 010 645	40 217 119	227 227 763
Centre-Val de Loire	88 281 356	77 886 170	166 167 526
Corse	15 803 529	635 751	16 439 280
Grand Est	240 944 356	31 577 829	272 522 185
Hauts-de-France	244 529 403	100 878 429	345 407 832
Île-de-France	1 231 356 005	550 706 920	1 782 062 925
Normandie	145 941 650	35 071 829	181 013 479
Nouvelle-Aquitaine	185 870 677	54 347 444	240 218 121
Occitanie	225 370 706	50 946 522	276 317 229
Pays de la Loire	227 355 288	36 344 439	263 699 727
Provence-Alpes-Côte d'Azur	164 537 135	41 239 901	205 777 035
Outre-mer	10 689 398	4 010 723	14 700 122

Source : Mission d'après les données SGPI montants décaissés 2010-2018, premier volet du PIA.

Par la suite, nous avons cherché à évaluer si la concentration de ces montants était plus forte que celle du potentiel industriel. Pour ce faire, elle a utilisé comme variable de comparaison la répartition de la valeur ajoutée industrielle. Nous avons également construit un indice de « répartition » du PIA sur la thématique « industrie » et un indice de « répartition » de la valeur ajoutée industrielle. Si pour une région donnée, son indice de répartition « PIA » est supérieur à l'indice de répartition « chercheurs », le PIA a pour effet de renforcer l'avantage comparatif de la région. Les résultats des calculs des indices sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Indices de répartition

	Effet sur l'avantage comparatif (+/-)	Décassements du PIA en faveur de l'industrie	Valeur ajoutée industrielle
Île-de-France	+	6,3	3,6
Auvergne-Rhône-Alpes	+	3,1	2,7
Bretagne	neutre	0,8	0,8
Hauts-de-France	-	1,2	1,6
Occitanie	-	1,0	1,3
Grand Est	-	1,0	1,7
Pays de la Loire	-	0,9	1,2
Nouvelle-Aquitaine	-	0,9	1,4
Provence-Alpes-Côte d'Azur	-	0,7	1,0
Normandie	-	0,6	1,1
Centre-Val de Loire	-	0,6	0,8
Bourgogne-Franche-Comté	-	0,6	0,8
Corse	-	0,0	0,0
Outre-mer	-	0,0	0,0

Source : Mission ; lecture : l'Île-de-France produit 3,1 fois plus de valeur ajoutée industrielle que la moyenne des régions et reçoit 6,3 fois plus d'investissement d'avenir que la moyenne des autres régions. En conséquence, le PIA renforce l'avantage comparatif de ce territoire.

L'analyse des indices de répartition montre que le PIA a pour effet d'accentuer les écarts de potentiel industriel entre région.

Pour l'Île-de-France et l'Auvergne-Rhône-Alpes, les montants du PIA sont plus élevés que s'ils l'avaient été au prorata de leur valeur ajoutée industrielle :

- l'Île-de-France est récipiendaire de montants du PIA 6,3 fois supérieurs aux fonds versés en moyenne dans chaque région alors que la région produit une valeur ajoutée industrielle 3,6 fois plus élevée que la valeur ajoutée industrielle moyenne par région ;
- l'Auvergne Rhône Alpes est récipiendaire de montants du PIA 3,1 fois supérieurs aux fonds versés en moyenne dans chaque région alors que la région produit une valeur ajoutée industrielle 2,7 fois plus élevée que la valeur ajoutée industrielle moyenne par région.

A contrario, pour les autres régions, les montants du PIA sont moins élevés que s'ils avaient été versés au strict prorata de la valeur ajoutée produite par région. Ainsi par exemple,

- les Hauts-de-France sont récipiendaires de montants du PIA 1,2 fois plus élevés que les fonds versés en moyenne dans chaque région alors que la région produit une valeur ajoutée industrielle 1,6 fois supérieure à celle produite en moyenne par région ;
- l'Occitanie est récipiendaire du montant de PIA moyen versé par région alors que la région produit une valeur ajoutée industrielle 1,3 fois supérieure à celle produite en moyenne par région.

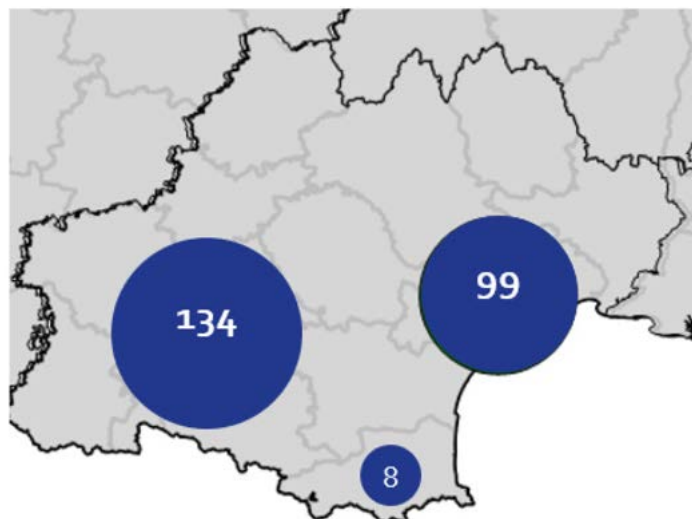
Les fonds PIA en faveur de l'industrie et du numérique apparaissent concentrés mais relativement moins que ceux en faveur de la recherche. Deux principales raisons permettent de l'expliquer :

- le potentiel industriel de l'économie française est moins polarisé que ne l'est le potentiel scientifique ;
- au sein des priorités « Industrie et PME » et « Numérique », plusieurs actions ont un objectif territorial explicite (ex. « Plan du très haut débit », « Aides à la réindustrialisation »...), ou ont été utilisées avec des considérations d'aménagement du territoire.

2.4. Au delà des questions d'équilibre entre régions, la répartition départementale du premier volet du PIA montre des effets puissants de concentration : l'exemple de la métropolisation en Occitanie

L'analyse de la répartition infra-régionale du premier volet du PIA permet de dépasser la seule problématique de l'équilibre entre les régions. Pour ce faire, nous avons conduit une analyse sur la région Occitanie et sur les fonds versés au titre des actions Labex et Equipex qui représentent un cas particulier de polarisation compte tenu de la concentration du potentiel de recherche scientifique sur un nombre limité de sites. La répartition des fonds est représentée sur la carte 5.

Carte 7 : La concentration des investissements d'avenir dans les actions Labex et Equipex en Occitanie



Source : Mission d'après les données SGPI montants décaissés 2010 2018, premier volet du PIA.

La répartition des fonds Labex et Equipex au niveau régional apparaît extrêmement concentrée. D'une part, seuls trois départements sur treize en bénéficient : il s'agit de la Haute-Garonne, de l'Hérault et des Pyrénées-Orientales. D'autre part, parmi les trois départements qui reçoivent des fonds, la Haute-Garonne occupe une place prééminente avec près de 55 % des montants du PIA reçus au titre des actions Labex et Equipex en Occitanie contre 40 % pour l'Hérault et 5 % pour les Pyrénées Orientales. Cette répartition s'explique par la concentration du potentiel scientifique de la région sur les deux métropoles, Toulouse et Montpellier.

Cet exemple suggère que **les investissements d'avenir réalisés en région sont concentrés sur les métropoles régionales et ne conduisent pas à aménager leurs territoires. Bien au contraire, ils contribuent dans leur ensemble à accroître les disparités territoriales à l'intérieur des régions selon les mêmes mécanismes que ceux qui sont à l'œuvre au niveau national avec la région Ile-de-France.**

S'il n'est pas possible dans le cadre de ces travaux de démultiplier les analyses infrarégionales faute de données fiables, ces résultats sur la métropolisation montrent que la seule régionalisation d'enveloppes d'investissements n'est pas suffisante pour toucher certains territoires.

2.5. Pour autant, le PIA est susceptible à terme d'emporter des effets bénéfiques sur l'ensemble du territoire national

Nous avons poursuivi nos analyses en cherchant à apprécier l'impact géographique du PIA sur un périmètre situé au-delà du lieu d'implantation du projet financé. Dans cet objectif, nous nous sommes fondés sur une étude de cas - la start-up YNSECT - et nous avons mobilisé les enseignements de la théorie de la nouvelle économie géographique. Aussi, on peut estimer que **l'impact territorial du PIA est fortement différencié dans le temps et dans l'espace selon les priorités financées.**

À court terme, seules les actions « territorialisées » précédemment évoquées sont susceptibles de réduire directement les disparités territoriales entre régions. Comme évoqué plus haut, en nombre limité, ces actions ne représentent que 10 % des montants engagés et décaissés du premier volet du PIA. Il s'agit des actions : « Plan très haut débit » ; « Rénovation thermique des logements » ; « Ville de demain » et « Aides à la réindustrialisation ».

À moyen terme, les efforts réalisés en faveur de la priorité « Industrie et PME », et plus largement les actions concernant les entreprises, peuvent emporter des effets d'entraînement par « capillarité » sur l'ensemble du territoire. A titre d'exemple, nous avons analysé l'existence de cet effet dans le cas de la start-up YNSECT (cf. encadré 4) à laquelle le PIA a, dès ses débuts, apporté un soutien financier.

Encadré 4 : Start-up amorcée par le PIA, YNSECT emporte un fort impact territorial

Ambitionnant de devenir le leader mondial de la production de fertilisants naturels pour les cultures et de protéines alternatives à base de scarabées pour l'alimentation animale, la start up a levé près de 150 M€. Cinq ans après sa création, YNSECT a contribué à dynamiser l'activité économique de territoires situés bien au delà de son lieu de création (Evry) à travers 2 canaux :

- *d'une part, l'entreprise a implanté des sites industriels dans trois villes différentes : un démonstrateur à Dole (Jura), une unité de production de protéines à Amiens (Somme) et plus récemment une ferme de production à Poulainville (Somme). Au total, plus d'une centaine d'emplois ont été créés sur ces bassins économiques.*
- *d'autre part, l'offre de l'entreprise ayant pour ambition de révolutionner les méthodes d'élevage animal et de culture est susceptible d'améliorer les performances des acteurs du secteur où qu'ils soient implantés.*

Pour bénéficier de ces effets d'entraînement, les territoires dépendent d'une part, de la propension de l'entreprise à se développer et, d'autre part, des avantages stratégiques qu'ils sont susceptibles de lui offrir⁸. Dans le cas d'YNSECT, le choix⁹ de l'implantation de sites de production dans la Somme tient notamment au niveau de compétence de la main d'œuvre, à l'accompagnement offert par les acteurs territoriaux et à la localisation du département.

À plus long terme, les actions de valorisation, dans les priorités « Enseignement supérieur et recherche » et « Santé et biotechnologies » peuvent entraîner un effet bénéfique au-delà de leurs territoires d'implantation :

- le soutien à la recherche dans les universités emporte un effet d'entraînement significatif pour l'écosystème de proximité. En effet, des études empiriques menées sur les universités américaines mettent en évidence un accroissement de l'effort de R&D du secteur privé local en réaction à l'augmentation du soutien public à la recherche fondamentale notamment dans l'industrie de la chimie et de l'électronique¹⁰. Cet effet de diffusion vers l'écosystème est susceptible de se répliquer dans le cadre de l'effort de soutien public aux IDEX ;
- **les produits des efforts de recherche fondamentale et de valorisation sont susceptibles de se diffuser bien au-delà du lieu d'implantation des structures financées** : c'est par exemple le cas des traitements découverts par les instituts hospitalo-universitaires susceptibles d'être appliqués par d'autres structures de santé sur le territoire national. Ainsi, il est légitime de penser que les traitements actuellement expérimentés au sein de l'IHU Imagine implanté à Paris (maladies génétiques), pourront être appliqués à terme dans d'autres structures de santé.

Pour un certain nombre d'actions, il serait utile d'engager des travaux pour encourager et démultiplier les effets de diffusion dans les territoires des innovations produites sur les sites ayant bénéficié des investissements d'avenir. S'il apparaît économiquement pertinent de concentrer les efforts en faveur de l'innovation et de la constitution d'écosystèmes d'excellence scientifique, technologique et industrielle sur des territoires déjà bien dotés (stratégie de « cluster »), il est tout aussi important d'en assurer le partage et la diffusion dans les différents territoires avec l'aide des acteurs locaux (stratégie de développement et de diffusion).

Recommandation : pour certaines actions, encourager et développer les effets de diffusion dans les territoires des innovations produites par les investisseurs d'avenir

⁸ R. Baptista, *Geographical clusters and innovation diffusion*, 2001.

⁹ A. Hubert, président d'Ynsect indique à propos de la construction de sites de production dans la Somme : « La construction démarrera l'année prochaine. La Métropole, le Département, la Région et la CCI ont fait preuve d'un dynamisme, d'une réactivité et d'une complémentarité sans égal, facilitant ainsi notre implantation au cœur de la première zone agricole d'Europe ».

¹⁰ A. Jaffe, *Real effects of academic research*, 1989.

3. Une nouvelle génération d'investissements stratégiques pourrait mieux conjuguer excellence et aménagement du territoire

Pour conjuguer excellence et aménagement du territoire, la nouvelle génération d'investissements stratégiques gagneraient à :

- systématiser l'analyse de l'impact territorial des investissements ;
- coordonner cette nouvelle vague d'investissements avec les fonds régionaux et les stratégies régionales de développement économique ;
- financer quelques enjeux ayant une forte dimension territoriale à l'instar de l'agro-industrie, de la préservation de la biodiversité et du renforcement du capital humain.

3.1. Aujourd'hui limitée, la conduite d'une analyse systématique de l'impact territorial d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques apparaît essentielle

Dès ses débuts, le CGI s'est intéressé aux effets du PIA sur les territoires. Ainsi, dans son audition du 17 janvier 2012 devant le Parlement, René Ricol rappelait la doctrine du CGI. Selon lui, bien que l'aménagement des territoires n'ait pas été un objectif premier du PIA, l'impact territorial faisait, au quotidien, l'objet d'un suivi rapproché¹¹ d'une part, et l'approche par l'excellence permettait de mettre en évidence les initiatives emblématiques des territoires d'autre part. Dans les faits, dès 2011, les commissaires ont réalisé des déplacements officiels dans les régions et le CGI a capitalisé sur l'expertise d'un pôle territorial transverse ainsi que d'un préfet en détachement.

Le suivi de l'impact territorial du PIA apparaît toutefois perfectible. Les investissements réalisés au titre du premier volet du PIA ne font l'objet d'aucun suivi systématique au niveau territorial ce dont atteste deux éléments. D'abord, lors du lancement du premier volet du PIA, le CGI n'était pas doté d'outils de *reporting* ou système d'information lui permettant de suivre les volumes d'investissements décaissables et décaissés par région ou département. Ensuite, le CGI ne s'est pas doté d'un recueil des bonnes pratiques ou des pépites par territoire lui permettant d'enrichir son savoir-faire en matière d'investissement.

Aussi, le CGI n'a, pour l'heure, pas développé en autonomie une vision territoriale de ses investissements.

Toute analyse territoriale du PIA demeure fortement dépendante :

- des travaux des comités de pilotage ;
- des opérateurs disposant d'antennes régionales (BPI, ADEME) leur permettant de consolider les données ;
- des secrétaires généraux pour les affaires régionales lesquels sont réunis à une fréquence mensuelle au SGPI et font remonter des informations¹² permettant de réaliser des monographies régionales.

¹¹ « Il ne faut surtout pas, dans ces investissements d'avenir, vouloir faire de l'aménagement du territoire [...]. Cependant, je regarde tous les jours [le tableau] de l'aménagement du territoire. [...]. Si nous partions de l'idée que notre rôle est d'abord de faire de l'aménagement du territoire, nous n'aurions pas su qu'il y avait à Montpellier 6 Labex et à Clermont-Ferrand 3 Labex »

¹² Depuis 2019, les informations annuelles demandées aux SGAR ont été standardisés (données quantifiées, pépites).

Ce manque de suivi est d'autant plus préjudiciable qu'il fragilise le PIA. En premier lieu il limite la visibilité du PIA et du CGI/SGPI dans les territoires alors même que les projets financés s'y incarnent. De surcroît, il empêche toute évaluation objective à fréquence annuelle *a minima* de l'impact territorial du programme, ce qui au vu des interrogations actuelles sur les fractures territoriales, apparaît préjudiciable.

Recommandation : pour mieux suivre la répartition territoriale des investissements d'avenir, créer, au sein du SISE (système d'information de suivi et d'évaluation du SGPI), les modalités d'un reporting semestriel assurant (i) le suivi aux échelons régional et départemental des montants décaissés par priorité et action et (ii) l'évaluation des effets de « *spill-over* » ou d'entraînement des projets financés sur les territoires.

3.2. Le renforcement de l'impact territorial d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques suppose une coordination renforcée avec les stratégies et les fonds régionaux de développement économique

3.2.1. Initialement peu présent dans les modalités d'allocation du premier volet du PIA, le critère territorial a été davantage pris en compte dans le PIA 3

Comme évoqué précédemment, peu d'actions ont été élaborées selon une logique territoriale (10 % des montants décaissables) et, par ailleurs, dans les modalités de sélection des projets le critère d'excellence a quasi systématiquement primé sur le critère géographique.

Pour y remédier la dimension territoriale a été progressivement davantage prise en compte dans la macro-allocation du PIA 3.

- une enveloppe dite « régionalisée » a été créée dans le cadre du PIA 3. Ainsi, un fonds de 500 M€ est destiné exclusivement au co-investissement avec les Conseils régionaux (cf. encadré 5) ;
- les engagements au titre du PIA 3 dans les régions ont été inscrits dans les contrats de plan « Etats-régions ».

Encadré 5 : Le volet régionalisé du PIA 3

Dans le cadre de la loi de finances de 2016, un troisième volet du programme d'investissements d'avenir a été ouvert et doté de 10 milliards d'euros. Sur la base des résultats tirés de l'expérimentation dans le cadre des « Partenariats régionaux d'innovation », ce troisième programme a réservé 500 millions d'euros pour conduire des actions territorialisées en partenariat avec les régions.

L'objectif de ce programme est de s'appuyer à la fois sur les atouts du PIA et sur la connaissance des réalités territoriales des Conseils régionaux forts de leur proximité avec les écosystèmes locaux. Sur le plan financier, deux enveloppes, dotées chacune de 250 millions d'euros ont été déployées par Bpifrance et la Caisse des dépôts et consignations. Ces enveloppes permettent à l'État de financer des projets pour lesquels les régions deviennent des cofinanceurs. In fine, le programme prévoyait un investissement global d'1 Md € en faveur du développement des PME innovantes régionales.

La conduite de ce programme s'inscrit dans le contexte de la loi portant Nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) confiant de nouvelles compétences aux régions en matière de développement économique. Ce programme offre une gouvernance commune État Régions fondée sur un principe de cofinancement à parité et est articulée avec la politique des pôles de compétitivité mobilisant, sur chaque territoire les leviers de la recherche, l'innovation, l'industrie et la formation.

3.2.2. Face à la montée en puissance des régions sur la compétence économique, le PIA pourrait être mieux coordonné avec leur stratégie de développement

Les dispositions de la loi NOTRe font des conseils régionaux les chefs de file en matière de développement économique. Dans ce cadre, chaque conseil régional :

- élabore un schéma régional de développement économique d'innovation et d'internationalisation (SRDEII) lesquels sont différenciés selon les avantages comparatifs de chaque région ;
- assure un soutien financier à l'effort de recherche et développement. En 2017, les montants consacrés par les Conseils régionaux en matière d'innovation étaient estimés à 1,1 Md €.

En outre, le principe d'une coordination renforcée du SGPI avec les Conseils régionaux s'inscrit en ligne avec les principes de l'additionnalité et le co-financement au cœur du fonctionnement des investissements d'avenir.

Recommandation : renforcer la coordination du PIA avec l'action des Conseils régionaux pour en renforcer l'impact territorial

- en cas de nouvelle vague d'investissements stratégiques, il serait opportun d'accroître la part des enveloppes régionalisées à hauteur de 20 % de l'enveloppe libre d'emploi ;
- ces enveloppes seraient mobilisées pour financer (i) les atouts concurrentiels et différenciés de chaque région identifiés dans le cadre de leur SRDEII (cf. *Smart specialisation strategy* européenne – S3) et (ii) des appels à projets et défis répondant aux besoins exprimés des territoires (société civile, collectivités territoriales...) et relayés par les préfets et les secrétaires généraux aux affaires régionales ;
- ces enveloppes interviendraient en cofinancement des projets en partenariat avec les fonds régionaux ;
- **pour préserver leur caractère d'excellence**, le Comité préconise que ces investissements soient décidés sur la base d'avis rendus par **un jury national d'experts indépendants**.

3.3. Une nouvelle génération d'investissements stratégiques gagnerait à privilégier les thématiques à fort impact territorial dans sa macro-allocation

La ventilation territoriale des investissements d'avenir suggère que les priorités marquées par l'excellence scientifique et le capital humain de haut niveau (« Enseignement supérieur et recherche », « Santé et biotechnologies ») et par l'excellence technologique et industrielle (« Industrie et PME ») ont conduit à massivement investir un nombre limité de régions au premier rang l'Île-de-France et l'Auvergne-Rhône-Alpes. **En ce sens, le Comité de surveillance observe que le choix des priorités et des champs d'investissements d'avenir conditionne fortement l'intensité de leur impact territorial.**

Dans ce contexte, il convient de noter que le Grand plan d'investissement finance déjà des champs ayant une plus grande dimension territoriale. C'est par exemple le cas de l'action « Territoires d'innovation de grande ambition » (TIGA) précédemment évoquée et du « Programme d'investissement dans les compétences » (PIC). Le PIC prévoit ainsi une enveloppe globale de 14,6 Mds € sur la période 2018-2022. L'objectif est de former un million de jeunes en situation de décrochage pour les décrocheurs et un million de demandeurs d'emploi éloignés du marché du travail. Cette initiative doit permettre d'offrir aux territoires en difficultés des leviers pour accroître le niveau moyen de compétences de leurs habitants. Enfin, ces actions se déploient en lien avec les Conseils régionaux avec lesquels sont signées des conventions portant sur la formation professionnelle.

Le Comité de surveillance recommande ainsi que la macro-allocation d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques s'oriente vers des priorités à forte dimension territoriale tels la préservation et la valorisation de la biodiversité, l'agriculture et l'agro-alimentaire et la formation scolaire dans le primaire et le secondaire (cf. recommandations de la partie 2 consacrée aux « allocations et impacts macroéconomiques des investissements d'avenir »).

Recommandation : orienter la macro allocation de la nouvelle vague d'investissements stratégiques vers des priorité comportant une forte dimension territoriale à l'instar de la préservation et la valorisation de la biodiversité, de l'agriculture et l'agro-alimentaire et de la formation scolaire dans le primaire et le secondaire

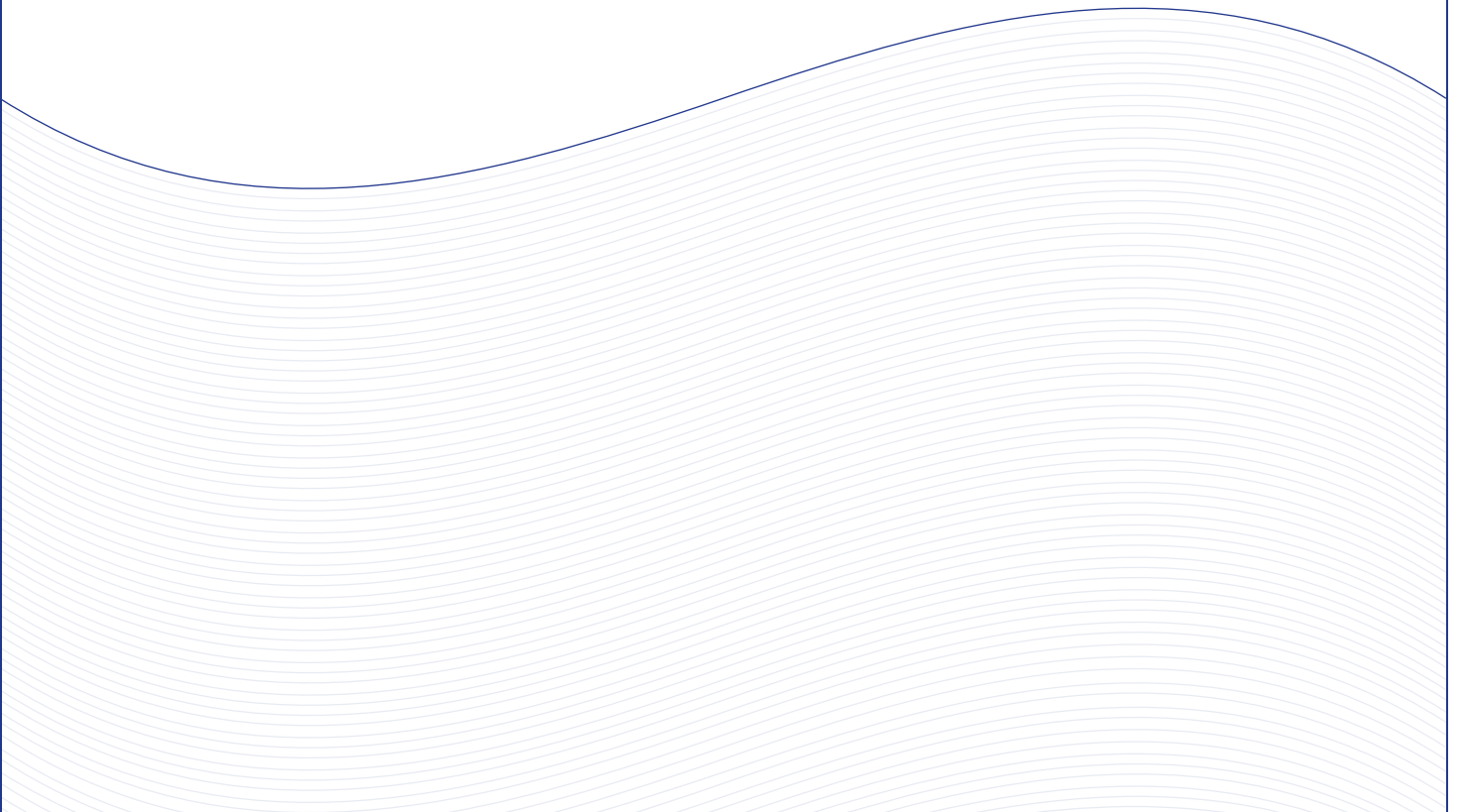
La préservation et la valorisation de la biodiversité, la transition agricole et agro-alimentaire et la formation scolaire dans le primaire et le secondaire seraient à la fois :

- des investissements stratégiques de long terme essentiels pour notre compétitivité économique ;
- et des investissements qui permettent d'investir dans tous les territoires de la République : les zones périurbaines, les zones rurales, les zones de montagne, l'outre-mer, les villes moyennes...

Privilégier ces priorités dans le financement de projets transformants permettrait de réconcilier excellence et aménagement du territoire.

PARTIE 4

**Évaluation de la performance des actions
et du programme des investissements d'avenir**



SOMMAIRE

1. La démarche méthodologique conduite pour l'appréciation du PIA et de ses actions a été adaptée au contexte de la mission et du PIA.....	160
1.1. Le périmètre de l'analyse couvre 16 des principales actions du premier volet du PIA et 68 % des investissements	160
1.2. Une méthode d'évaluation rigoureuse, agile et reproductible	161
2. L'évaluation par grandes priorités du premier volet du programme des investissements d'avenir montre des résultats hétérogènes.....	165
2.1. L'évaluation des investissements en matière de Développement durable	165
2.2. L'évaluation des investissements en matière d'Enseignement supérieur, de Recherche et de Santé	171
2.3. L'évaluation des investissements en faveur des Entreprises et du Numérique	183
3. L'évaluation d'ensemble du premier volet du programme des investissements d'avenir témoigne d'impacts avérés en termes d'accélération de l'innovation et de structuration d'écosystèmes, mais d'effets moins prononcés sur la croissance et la compétitivité	193
3.1. L'analyse par axe du premier volet du PIA	193
3.2. Récapitulatif de la vision globale de la performance des actions	196
3.3. Une première estimation des principaux impacts du PIA	197
4. Conclusions générales sur le programme des investissements d'avenir	201

Partie 4

Évaluation de la performance des actions et du programme des investissements d'avenir

Le précédent rapport d'évaluation du PIA réalisé en 2015 n'a pas été en situation alors de produire une analyse de la performance et de l'impact des investissements d'avenir. **Pour ce rapport, pour la première fois de manière transversale et coordonnée, nous avons cherché à établir, une appréciation de la performance d'un échantillon significatif d'actions et de l'ensemble du premier volet du PIA.**

Toutefois, si le PIA prévoyait, dès la mise en place des conventions entre l'Etat et les opérateurs, un suivi d'indicateurs et la réalisation d'évaluations, nos travaux ont été confrontés en premier lieu à la **faiblesse du nombre et de la qualité des évaluations disponibles** : au printemps 2019, moins de 30% des actions avaient fait l'objet d'une évaluation¹ et les approches étaient hétérogènes (tant en termes de réalisation, que de méthodologies, de résultats et d'indicateurs suivis) et elles portaient insuffisamment sur les impacts.

Malgré tout, l'objectif de nos travaux était de répondre à plusieurs questions :

- le premier volet du PIA a-t-il atteint ses objectifs initiaux en matière d'accélération de l'innovation, d'amélioration de la croissance potentielle et de la création d'emplois ?
- quels ont été les impacts économiques et sociaux des principaux investissements réalisés dans le cadre du PIA ? Quels ont été les principaux effets en matière de transformation des politiques publiques et des écosystèmes en faveur de la recherche, de l'innovation et de la compétitivité ?
- comment ont été réalisés le pilotage et la gestion des actions ?

Afin de disposer d'une vision transversale de la performance du PIA, nous avons conduit une démarche qui devait **prendre en compte différentes contraintes** : un **périmètre large** ; une **durée limitée** (objectif de finalisation fin août 2019) ; une **hétérogénéité des données** quantitatives et qualitatives disponibles, voire leur **caractère incomplet**.

Ainsi, la démarche a consisté en une combinaison d'approches qualitatives et quantitatives, mêlant :

- d'une part, une appréciation des actions via **une revue standardisée du pilotage et de la performance des investissements d'avenir** fondée sur des faits (« *evidence based* »).
- et d'autre part, une analyse des impacts, pragmatique et fondée sur la base d'une **cartographie des schémas causaux** et d'une **estimation économique des impacts** en faisant le lien entre le « micro » et le « macro ».

¹ Ainsi, moins du tiers des actions ont été évaluées à la date des travaux et seulement 56 % des actions auront donné lieu à une évaluation d'ici quelques mois compte tenu des évaluations en cours.

Encadré 1 : Deux approches méthodologiques complémentaires ont été conduites

Une approche externe d'appréciation sur la base d'une grille de critères standardisés



Une analyse fondée sur la construction de schémas causaux et la mobilisation des données quantitatives disponibles

Ces travaux se sont appuyés sur la mobilisation, pour chaque thématique, de **binômes d'experts de politiques publiques et d'experts sectoriels** issus des cabinets constituant un consortium aux expertises variées (Roland Berger, SIRIS, Planète publique). Enfin, l'ensemble des travaux a été coordonné et harmonisé pour permettre la production de synthèses sectorielles et d'une synthèse globale permettant d'être un appui à la décision publique.

Encadré 2 : Un investissement méthodologique fort pour construire une démarche rigoureuse, agile et reproductible

Questionnaire d'appréciation



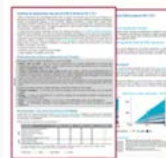
Schémas causaux



Une fiche d'appréciation par action



Des synthèses thématiques



Une synthèse globale



- Utilisation d'une matrice de classification des impacts
- Confrontation à la littérature scientifique

- Vérification de la performance de nos conclusions en les confrontant à la littérature
- Modélisation fondée sur une revue approfondie de la littérature scientifique
- Confirmation des résultats macro d'impacts par une approche croisée (Top-Down et Bottom-up)
- Mobilisation de membres du Conseil scientifique

Cette partie est constituée sur la base des synthèses thématiques et de la synthèse globale tandis que **les fiches d'appréciation des actions figurent en annexe.**

La première partie présente la démarche méthodologique dans son ensemble et les détails sont développés dans l'annexe 8. Les résultats concrets figurent après cette partie liminaire.

Au total, la démarche d'évaluation a fait l'objet d'un fort investissement méthodologique sur lequel il serait souhaitable de capitaliser pour contribuer à l'évaluation et au pilotage de futurs programmes d'investissements stratégiques.

1. La démarche méthodologique conduite pour l'appréciation du PIA et de ses actions a été adaptée au contexte de la mission et du PIA

1.1. Le périmètre de l'analyse couvre 16 des principales actions du premier volet du PIA et 68 % des investissements

Pour conduire l'évaluation dans le temps déterminé, nous avons conduit **un travail d'échantillonnage raisonné** à partir des principes suivants :

- couvrir les actions les plus importantes en matière de montants investis et couvrir plus des 2/3 des investissements totaux en montant ;
- sélectionner au moins deux actions par thématique, choisies avec le SGPI ;
- ajuster la liste par l'ajout de quelques actions particulièrement intéressantes.

L'application de ces critères à l'ensemble des 49 actions du premier volet du PIA (pour un montant global de 41 Mds €, dont 28 Mds € décaissables), **a conduit à constituer un échantillon limité à 16 actions couvrant 68 % des investissements décaissables.**

Ces actions couvrent les cinq grandes thématiques du PIA (Enseignement supérieur et recherche ; Développement durable ; Industrie et PME ; Santé et biotechnologies ; Numérique).

Tableau 2 : Echantillon des actions évaluées

Thématiques	Actions	Montants ¹⁾
Développement durable	Démonstrateurs y compris économie circulaire	1603
	Ville de demain	687
Enseignement supérieur et recherche	Initiatives d'excellence	3399
	Instituts de recherche technologique (IRT)	987
	Fonds national de Valorisation recherche (SATT et CVT)	914
	Laboratoire d'excellence	660
	Plateau de Saclay	1000
Entreprises, industrie et PME	Fonds national d'amorçage	600
	Véhicule du futur	934
	Projets structurants de R&D pour la compétitivité	579
	Innovation de rupture PSIM 2 et concours mondial de l'innovation	150
	Recherche dans le domaine aéronautique	2694
Numérique	Soutien aux usages, services et contenus numériques innovants	827
	Développement réseaux à très haut débit (THD)	1078
Santé et biotechnologies	Instituts hospitalo-universitaires (IHU)	422
	Santé et biotechnologies	815

Tableau 1 : Echantillon des actions analysées

Source : Mission, montants décaissables en M€.

1.2. Une méthode d'évaluation rigoureuse, agile et reproductible

1.2.1. Une première approche : l'appréciation externe avec une grille de critères standardisés structurée en 4 axes

La première approche visait à mettre en œuvre **une appréciation standardisée des actions, sur la base d'une grille d'analyse transversale menant à une notation par critère.**

La grille d'analyse était structurée en **4 axes et deux domaines complémentaires (territoires ; devenir de l'action)**, articulant ainsi environ 30 critères au total. Les quatre axes étaient constitués de questions faisant l'objet d'une notation.

Tableau 2 : Axes d'analyse pour l'appréciation de l'action

1 Cohérence	2 Pilotage de l'action	3 Gestion de l'action	4 Impact de l'action
<ul style="list-style-type: none"> • L'action était conforme à la doctrine d'investissement initiale, à la fois en termes d'objectifs, et de types de financements. • La nature de l'action justifiait un cadre tel que le PIA (exceptionnel, interministériel, pluriannuel, sélectif, transformant...) et <ul style="list-style-type: none"> ✓ N'entraînait pas en redondance, en concurrence, ou en substitution avec des dispositifs publics préexistants. ✓ Le cas échéant l'action apportait de la valeur ajoutée par rapport à ceux-ci. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'action a été en mesure de soutenir et de cibler des bénéficiaires pertinents. • Des indicateurs de suivis étaient prévus. Ils étaient pertinents. • Le suivi, le reporting et les évaluations prévus dans le cadre de la convention à l'origine de l'action ont été effectués 	<ul style="list-style-type: none"> • Les procédures prévues notamment en termes d'instruction et de sélection des dossiers ont été respectées. • La gestion des étapes de contractualisation et de financement (not. Volume et rythmes des décaissements) a été performante. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'action a atteint ses objectifs initiaux : effets en termes de : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Structuration d'écosystèmes, ✓ De collaboratif, ✓ De démonstration, ✓ De transformation ✓ De comblement de faille de marché, ✓ De taille, ✓ De levier, etc. • L'action a eu des impacts mesurables en termes « macro » (notamment sur les 10 indicateurs de richesse).

Source : Mission.

Enfin, deux autres domaines d'analyse étaient constitués de questions ouvertes :

- **dimension territoriale** : l'action s'est-elle inscrite dans une logique de collaboration avec les dispositifs locaux, en termes de définition et de gouvernance ; une implication plus forte de ces derniers aurait-elle permis d'améliorer l'impact global de l'action. L'action a-t-elle eu un impact au niveau territorial – structuration d'écosystèmes locaux, diffusion d'activité économique et d'emplois... ?
- **avenir de l'action** : l'action aurait-elle pu avoir plus d'impact en mobilisant davantage des leviers extra-financiers ; a-t-elle eu un effet durable ou circonscrit dans le temps ? A-t-elle suscité des besoins de financement pérennes ? Devrait-elle être terminée, maintenue ou modifiée (clôture, rechargement, maintien en l'état, reconfiguration, transfert hors PIA) ?

Adapté de méthodes d'évaluation des politiques publiques et d'outils de cotation des investissements (et notamment d'un outil d'évaluation et de notation des investissements fédéraux du département du Trésor américain), le questionnaire d'appréciation « *evidence based* » a été testé et ajusté avant d'être administré à l'ensemble de l'échantillon.

Encadré 3 : Le questionnaire utilisé

1. *Les objectifs poursuivis par l'action étaient-ils cohérents avec ceux exprimés dans la LFR de 2010, et le rapport Juppé-Rocard ?*
2. *Les objectifs de l'action justifiaient-ils l'inscription de celle-ci dans le dispositif d'exception du PIA ?*
3. *Les risques de concurrence ou d'effets d'éviction de l'action avec d'autres financements publics ont-ils été pris en compte ?*
4. *Avait-on identifié une valeur ajoutée complémentaire par rapport aux dispositifs existants hors PIA ?*
5. *Les modalités de sélection des porteurs de projet étaient-elles adaptées aux objectifs de l'action ?*
6. *Les outils de financement prévus et leur répartition étaient-ils adaptés pour atteindre les objectifs de l'action ?*
7. *Des indicateurs chiffrés ont-ils été définis pour piloter l'activité de l'opérateur et les investissements ?*
8. *Un reporting des indicateurs d'activité a-t-il été mis en œuvre de manière conforme aux prescriptions de la convention sur la base d'un suivi des projets ?*
9. *Des indicateurs chiffrés ont-ils été définis pour apprécier l'impact socio-économique de l'action ?*
10. *Le suivi de ces indicateurs d'impact a-t-il permis de mettre en évidence des effets significatifs de l'action ?*
11. *Des mesures correctrices ont-elles été décidées par le Comité de pilotage et/ou mises en œuvre par l'opérateur ?*
12. *Les instances de gouvernance de l'action ont-elles rempli leur rôle conformément aux dispositions de la convention ?*
13. *Les efforts d'information auprès des porteurs de projets potentiels ont-ils été suffisants pour attirer les meilleures candidatures ?*
14. *L'instruction des candidatures et la mobilisation d'expertises ont-elles été conduites de manière appropriée ?*
15. *La contractualisation a-t-elle été menée dans des délais correspondant aux besoins des porteurs de projets ?*
16. *Les investissements ont-ils été décaissés dans des délais correspondant aux besoins des porteurs de projets ?*
17. *Les projets bénéficiaires des investissements d'avenir ont-ils fait l'objet d'un accompagnement au cours de leur mise en œuvre ?*
18. *L'appréciation des impacts de l'action se fonde-t-elle sur une évaluation externe rigoureuse conformément à la convention ?*
19. *Les objectifs ont-ils été atteints en termes de volumes financiers contractualisés ?*
20. *Au vu des impacts mesurés, les objectifs socio-économiques ont-ils été atteints ?*
21. *A posteriori, a-t-on choisi les projets à plus fort impact ?*
22. *Les financements mobilisés ont-ils eu un rôle déterminant dans la réussite des projets soutenus ?*

Pour les 16 actions, le questionnaire d'appréciation a été rempli sur la base d'ateliers de travail avec les opérateurs (BPI, PIA, CDC, ANR...), d'entretiens avec des parties prenantes (ex. : membres des comités de pilotage des actions, directeurs de programmes au sein du SGPI, bénéficiaires finaux...) et des experts sectoriels, ainsi que de nombreuses données qualitatives et quantitatives.

1.2.2. Une seconde approche : une analyse fondée sur la construction de schémas causaux et la mobilisation des données académiques, quantitatives et qualitatives disponibles

En complément de cette démarche, nous avons mené **une analyse fondée sur la reconstitution des logiques causales** à l'œuvre dans chacune des actions. Il s'agit d'apprécier les impacts et la contribution du PIA sur la base des **données disponibles**, d'une **revue de la littérature et d'entretiens complémentaires**.

Ainsi, une **reconstitution des chaînes de causalité entre les interventions menées (actions) et les effets (résultats et impacts) attendus** a été formalisée pour chacune des actions.

Concrètement, les impacts attendus au regard des instruments déployés ont été cartographiés et analysés en fonction de leur nature. **A cette fin, une typologie des impacts a été établie sur la base des objectifs généraux du PIA** (issus du rapport Juppé-Rocard, de la loi de finances rectificative, des conventions, d'autres dimensions habituelles d'évaluation des politiques publiques...) : croissance, créations d'emplois, compétitivité et performance des acteurs économiques, accélération de l'innovation, effets en termes de capital humain et de savoir, effets sur l'environnement et la santé, structuration des écosystèmes, impact territorial.

Les impacts ont également fait l'objet d'une évaluation en fonction de leur degré (sur la base d'éléments quantitatifs disponibles, ou en mobilisant l'avis des experts) et via une reconstitution des effets, notamment en termes de contribution à la valeur ajoutée et à l'emploi.

Encadré 4 : Méthode pour l'estimation des principaux impacts qualitatifs et quantitatifs par l'analyse causale

Analyse de causalité selon une nomenclature des impacts du PIA par nature et par degré



Sur cette base, il a été possible de visualiser chaque action sous la forme d'un logigramme et d'en tirer des enseignements en termes de qualification des impacts, de niveau de performance et de causes de non-performance.

Au total, les travaux ont permis de formuler des appréciations pour chacune des actions et des recommandations détaillés : les résultats synthétiques sont retracés ci-après et sont détaillés dans les fiches d'appréciation des actions figurant en annexe 2.

Toutefois, il convient de noter que ces travaux n'ont pas vocation à remplacer les évaluations prévues dans les conventions Etat / opérateurs, qui n'ont été à date que très partiellement réalisées.

Par ailleurs, ces travaux ne portant que sur l'appréciation rétrospective du premier volet du PIA, **les décisions sur l'évolution de ce programme d'investissement massif devraient :**

- prendre en compte les autres générations d'investissements (ex. PIA 3 ou GPI) ;
- **s'enrichir d'éléments stratégiques et prospectifs**, tels que l'analyse des risques et opportunités de l'environnement, des tendances sociétales, technologiques, économiques et de marché et des forces et faiblesses de nos entreprises et de notre recherche (cf. **Partie 1, recommandations pour le lancement d'une démarche d'analyse stratégique préalablement à une nouvelle génération d'investissements d'avenir**).

2. L'évaluation par grandes priorités du premier volet du programme des investissements d'avenir montre des résultats hétérogènes

Dans cette sous-partie, l'évaluation du PIA est retracée selon trois grandes thématiques prioritaires :

- le Développement durable ;
- l'Enseignement supérieur et la recherche comprenant également Santé et biotechnologies ;
- Entreprises, industries, PME et numérique.

2.1. L'évaluation des investissements en matière de Développement durable

2.1.1. L'échantillon

L'analyse des investissements en matière de Développement durable portait sur deux actions, **Ville de Demain (VDD)** et **Démonstrateurs**, opérées l'une par la Caisse des dépôts, l'autre par l'ADEME. Leur évaluation montre **des résultats à performance modérée ou faible**.

Tableau 3 : Actions analysées en matière de Développement durable

Actions	Montants décaissables
Ville de demain	668 M €
Démonstrateurs	1 603 M €

Encadré 5 : Le taux de couverture de l'échantillon analysé pour l'appréciation de la performance du PIA en matière de Développement durable

- *Thématique couvrant 13 actions lors du premier volet du PIA pour un montant total de 5,8 Md€, soit une couverture de l'échantillon de ~40%.*
- *Autres actions non analysées : Fonds Ecotechnologies, Instituts pour la Transition Energétique, Réacteur de 4ème génération (ASTRID), Réacteur Jules Horowitz (RJH), Recherche en matière de sûreté nucléaire, Rénovation thermique des logements, Rénovation thermique des logements-prime exceptionnelle, Traitement et stockage des déchets, Prêts verts - PIA 2, Démonstrateurs et territoire d'innovation de grande ambition - TIGA, Démonstrateurs et territoire d'innovation de grande ambition - Démonstrateurs (aides d'Etat).*

Pour mémoire, l'action VDD était financée à hauteur de 700 M€ pour soutenir le développement des villes durables identifiées dans le cadre du programme *Ecocités* du ministère de l'Environnement et pour mettre en place des projets visant à démontrer la faisabilité de projets innovants, avec une logique de couverture du reste à charge après financements publics et privés. Par ailleurs, cette action a également financé des infrastructures de transport urbain en site propre dont la nature est plus éloignée de la doctrine définie pour cette action.

L'action Démonstrateurs était financée à hauteur de 1,6 mds€ et visait à répondre aux failles de marché concernant le financement de démonstrateurs technologiques dans le domaine de la transition énergétique. Opérée par l'ADEME, elle a ciblé trois segments :

- la production, le stockage d'énergie et les réseaux intelligents ;
- l'économie circulaire et les déchets ;
- l'efficacité énergétique des bâtiments (ayant en partie financé les dispositifs Plateforme de Recherche et d'Expérimentation dans le BATiment–PREBAT).

L'action a fait l'objet de plusieurs réallocations de fonds.

2.1.2. L'analyse par axe des actions de l'échantillon

a. Cohérence stratégique : un enjeu de cadrage pour des actions ciblant des écosystèmes peu matures

En matière de cohérence stratégique, **l'action Ville de Demain** est en ligne avec les objectifs du rapport Juppé-Rocard, et était fondée sur la démarche *EcoCités*. En revanche, il convient de noter un écart avec les critères du PIA qui étaient davantage tournés vers l'innovation et la « surperformance environnementale ». Les moyens apportés ont été plus faibles que ceux prévus et on note **des difficultés en termes de cadrage stratégique au démarrage (ciblage d'innovations technologiques au détriment d'innovations d'usage)**. Enfin, on observe quelques effets de frottements avec d'autres aides publiques (ADEME) sans toutefois aller jusqu'à des effets d'éviction.

S'agissant de l'action Démonstrateurs, l'objectif d'accélération de la transition énergétique était en ligne avec le rapport Juppé Rocard et visait à compléter le dispositif de soutien de l'Agence pour l'innovation industrielle, positionné sur des projets amont, par un appui à des démonstrateurs à TRL 6-7². L'action est néanmoins marquée par **un terrain de déploiement insuffisamment défini au départ (AMI ouverts, puis AAP) ayant créé d'importants délais et un financement peu attractif pour les grandes entreprises (avances remboursables)**.

L'action se caractérise également par d'importants frottements avec d'autres actions de l'Union européenne et de l'Etat (R&D industrielle, NER 3000, positionné grands projets) et le financement de projets PREBAT.

b. Pilotage : des écarts en termes de capacité de pilotage par les indicateurs, mais une gouvernance démontrant de réelles capacités de réorientation des actions lorsque nécessaire

En matière de pilotage, l'action **Ville de demain** a été l'objet d'un *reporting* efficient en termes de **remontée d'indicateurs**. Néanmoins, il y a eu un éventail de données trop complexe pour assurer un suivi régulier dans une optique de pilotage, et **il n'y a pas eu de suivi quantitatif des impacts** des projets, par nature très hétérogènes.

L'action a démontré une capacité à prendre des mesures correctrices : déconcentration des engagements, évolution de la doctrine d'investissements, élargissement du spectre thématique, pour permettre une accélération des contractualisations, trop peu de réponses aux appels à projets étant enregistrés lors de la première tranche.

Pour l'action **Démonstrateurs**, on note **de réelles difficultés en termes de suivi et de valorisation des impacts de l'action**. Les données financières (nombre de projets abandonnés, chiffre d'affaires, effet de levier...) ont bien été collectées par projet, mais elles n'ont pas été exploitées pour le pilotage. Des données environnementales étaient le plus souvent disponibles à la maille projet, mais elles étaient difficiles à agréger au niveau de l'action (hors évaluation *ex post* en cours).

Des décisions de réorientations substantielles ont été prises par le Comité de pilotage qui a joué un rôle de préservation vis-à-vis de demandes de nature politique et de prise de décisions sur impulsion du CGI/SGPI (ex. évolution des typologies de risques couverts et conditions de remboursement des avances remboursables).

² TRL : *technology readiness level*, échelle du niveau de maturité d'une technologie allant de 1 à 9 (1 correspondant à la caractérisation des principes de base de la technologie ; 9 correspondant aux possibilités d'application après des tests opérationnels réussis).

c. **Gestion : une gestion de qualité, marquée par des délais de contractualisation longs au démarrage mais résorbés par la suite**

En matière de gestion, l'action **Ville de demain** s'est caractérisée positivement par **une sélection des projets financés à deux niveaux** : une pré-sélection locale par des comités *ad hoc*, et par le comité national de l'action, ayant permis de combler le manque de sélectivité des *Ecocités* choisies. Par ailleurs, la gestion a permis d'assurer une décentralisation avec des délégations d'investissements pour faire face au très grand nombre de projets.

Néanmoins, l'action s'est également caractérisée par **des délais d'instruction souvent longs** du fait de la complexité des organes de gestion et tributaire du temps long des projets d'aménagement urbains. On observe toutefois un accompagnement fort proposé par les relais locaux de la CDC notamment sur le réglementaire.

L'action **Démonstrateurs** a connu des évolutions importantes, par effet d'apprentissage, mais également par une redéfinition des processus au sein de l'ADEME. **Les aspects d'information du secteur ont été un point fort**, avec la mobilisation des réseaux des experts ADEME, les fédérations professionnelles, les préfets et les SGAR, ainsi que des évènements publics.

Toutefois, on observe que **le cadrage des AMI par des feuilles de route produites par l'ADEME a été abandonné par la suite**. Enfin, on note des **besoins en accompagnement des projets collaboratifs** qui ont, au départ, conduits à des délais importants – par la suite réduits avec une standardisation des approches et un meilleur cadrage des AAP.

d. **Impact : des effets d'entraînement et de structuration identifiés mais encore insuffisants pour lancer une dynamique pérenne sur les secteurs concernés, notamment du fait d'un positionnement encore très amont des projets**

S'agissant de l'impact, l'action **Ville de demain** dispose **d'une évaluation externe partielle réalisée en 2014**. Une évaluation plus globale des impacts de l'action est en cours, mais il s'agit d'une auto-évaluation qui sera donc de portée limitée. On constate un impact, encore difficilement mesurable, se traduisant par un mouvement de fond sur l'aspect écologique et un effet d'entraînement et de structuration significatif sur l'expérimentation au sein des collectivités. On observe **de belles réussites notamment sur des projets phares à Strasbourg** par exemple avec la tour « ilots bois » qui a permis de faire la preuve de sa faisabilité. Néanmoins, ces réussites ponctuelles se traduisent aujourd'hui **par trop peu de transferts possibles vers le marché**, malgré des projets dont la répliquabilité a été en partie démontrée.

Encadré 6 : Les résultats en bref de l'action VDD

Suite à une évaluation de mi-parcours, l'action a connu une ouverture vers d'autres thématiques répondants mieux aux besoins des Ecocités du fait d'une orientation initiale excessive sur l'innovation technologique au détriment de l'innovation d'usage et de modèle économique, et du fait d'une lenteur liée à une contractualisation complexe. Le mécanisme de sélection à deux niveaux (très large au niveau géographique, avec 30 villes, mais plus ciblé au niveau des projets) a permis de compenser les défauts initiaux de ciblage. Si des effets de structuration de filières émergentes sont à relever, les impacts économiques sont retardés et limités par un positionnement assez amont (sur des objets « tête de série ») sans appui à l'industrialisation et à la création d'économies d'échelles

S'agissant de l'action **Démonstrateurs**, des évaluations économétriques ont été menées, mais à date, elles sont peu concluantes. Dans l'ensemble, on note un effet amplificateur et accélérateur avéré au niveau technologique, mais un impact socio-économique et surtout environnemental limité. Les résultats sont très positifs sur le développement de collaborations nouvelles et on identifie un « effet filière » sur certains segments peu matures (éolien flottant, hydrogène...) pour lesquels des logiques de rapprochements d'acteurs ont pu être créées, avec des consortiums ayant réellement fonctionné. Les impacts en termes socio-économiques restent faibles à ce jour et le calcul des impacts environnementaux n'est chiffrable que dans une trentaine de cas sur l'ensemble des projets.

Encadré 7 : Les résultats en bref de l'action Démonstrateurs

Caractérisée par une approche « bottom-up », fondée sur la constitution de consortiums issus d'Appels à manifestations d'intérêt (AMI) ou d'Appels à projets (AAP), l'action a pâti, dans sa phase initiale, de temps de cycles longs pour constituer les projets, avant une évolution des processus et une standardisation des montages. Son positionnement initial (PIA 1) sur un secteur peu mature et sur de nombreux projets à TRL<6, ainsi que de l'existence de freins non technologiques a conduit à un réel effet en termes de structuration de filières émergentes, mais une faible taille moyenne des projets (~2,5 m€ de financement par projet et quelques projets d'envergure) et un niveau d'impact socio-économique et environnemental global limité. En ligne avec ces constats, on note une inadéquation des indicateurs d'impact définis dans la convention et une difficulté des porteurs de projets à chiffrer les gains environnementaux de leurs innovations.

En conclusion, pour ces deux actions du PIA 1 en matière de Développement durable, les impacts identifiés sont principalement orientés vers la structuration d'écosystèmes d'entreprises sans toutefois que le niveau de maturité des filières ciblées permettent d'envisager une pérennité de ceux-ci sans soutien public. L'impact à court et moyen termes est ainsi limité, au regard d'un temps de cycle des projets important.

2.1.3. Les recommandations en matière de Développement durable

On peut faire 4 recommandations sur la base des deux actions étudiées :

Recommandation : clarifier les objectifs stratégiques des actions de la priorité Développement durable

Dans les deux cas (VDD et Démonstrateurs, mais notamment pour la seconde), il paraît pertinent de mieux articuler deux approches : une logique « *bottom up* », concernant les enjeux de faisabilité technologique, pouvant être déployée selon des approches de type AMI, et une « logique davantage cadrée », pour couvrir des enjeux orientés vers l'appui à la compétitivité, à l'accélération de la mise sur le marché et aux gains de part de marché.

Concernant l'action **Démonstrateurs**, il existe un enjeu spécifique à renforcer, à l'instar d'actions comme PSPC ou Véhicules et transports du futur, le cadrage des sous-actions à travers la **construction de feuilles de routes partagées avec le secteur**. Bien que complexe à mettre en œuvre au regard de la faible maturité des écosystèmes concernées telle approche permettrait de davantage cibler les opportunités de marché à horizon 2025-2030 tout en créant une dynamique favorable à la structuration de filières.

Recommandation : mieux couvrir les dimensions aval du cycle de vie des projets dans la priorité Développement durable

Pour les actions **VDD** et **Démonstrateurs**, les projets soutenus sont souvent des infrastructures « tête de série » pour lesquelles l'accompagnement pour les étapes d'industrialisation et de reproductibilité pourrait être renforcé.

Recommandation : traiter les enjeux de concentration de l'effort pour améliorer l'efficacité des actions dans le domaine du Développement durable

Concernant **VDD**, la dispersion géographique initiale a été partiellement compensée par une **sélectivité des projets à l'échelle locale**. Il serait toutefois pertinent de **cibler un nombre plus restreint de territoires**, quitte à élargir ceux-ci en termes de périmètre.

Pour **Démonstrateurs**, une réflexion pourrait être menée sur la **taille des projets**, avec une ambition de soutenir les consortiums sur des enjeux de taille intermédiaire à grande (par ex. > 5 M€ contre 2,5 M€ aujourd'hui). En complément, une réflexion sur davantage de territorialisation des consortiums, permettant de renforcer les effets de *clusters*, pourrait être envisagée.

Recommandation : mieux garantir la cohérence de l'action publique sur le champ de la transition énergétique et environnementale

Dans les deux cas (VDD et Démonstrateurs), les verrous de faisabilité technologique sont renforcés par **des blocages non technologiques, et notamment réglementaires et fiscaux**. **Une coordination renforcée, au sein du MTES et du ministère de la Cohésion des Territoires, des différents outils disponibles, permettrait d'accélérer le développement des filières concernées.**

2.2. L'évaluation des investissements en matière d'Enseignement supérieur, de Recherche et de Santé

2.2.1. L'échantillon

En matière d'enseignement supérieur, de recherche et de santé, sept actions ont fait l'objet d'une analyse :

Tableau 4 : Actions analysées en matière d'Enseignement supérieur, de recherche et de Santé

Actions	Montants décaissables
Instituts de recherche technologique (IRT)	987 M €
Initiatives d'excellence (Idex)	3 400 M €
Laboratoires d'excellence (Labex)	660 M €
Plateau de Saclay	1 000 M €
Fonds national de valorisation (SATT et CVT)	914 M €
Santé et biotechnologies	815 M €
Instituts hospitalo-universitaires (IHU)	422 M €

Encadré 8 : Le taux de couverture de l'échantillon analysé pour l'appréciation de la performance du PIA en matière d'Enseignement supérieur, de recherche et de Santé

- *Thématiques couvrant 17 actions lors du premier volet du PIA pour un montant total de 11,2 Md€, soit une couverture de l'échantillon de ~73%.*
- *Autres actions non analysées : Culture scientifique et technique industrielle (CSTI), Equipements d'excellence PIA1, Formation professionnelle, Instituts Carnot, Internats d'excellence, Opération campus, Espace et satellites, Equipex - PIA 2 (Equipements structurants), Internats de la réussite.*

Il convient de distinguer différents types d'actions au sein de l'échantillon :

- **des actions « cœur de métier »**, ciblant les enjeux de renforcement de la position internationale de la France dans l'enseignement supérieur et la recherche, en forte cohérence avec le rapport Juppé-Rocard, et qui ont démontré **des niveaux de performance élevés : Idex et Labex.**
- **des actions à l'intersection entre les enjeux amont et aval**, ayant vocation à répondre aux problématiques liées au **continuum entre la recherche et la mise en marché** notamment via la création d'organisations ayant des fonctions d'interface, qui constituent, au regard de leur contexte de conception, des évolutions significatives dans l'écosystème de la recherche française, mais **en retrait en termes de performance** : SATT, IRT, IHU et Santé Biotech.

- Enfin, **l'action plateau de Saclay**, qui était orientée vers des enjeux immobiliers et d'aménagement, soulève des enjeux spécifiques de coordination au sein d'un projet plus global qui vise à faire émerger ce pôle d'innovation - qui inclut également un Idex et une SATT.

2.2.2. L'analyse par axe des actions de l'échantillon

Plusieurs constats transversaux peuvent être formulés par axe d'analyse :

- **Cohérence stratégique** : un fort niveau de cohérence stratégique, mais des enjeux d'articulation avec les dispositifs existants ;
- **Pilotage** : un besoin de renforcement de la capacité de pilotage par les indicateurs d'activité et d'approches plus standardisées concernant ceux-ci ;
- **Gestion** : un niveau de gestion satisfaisant, avec, en mineure, des problématiques autour de la contractualisation ;
- **Impact** : une problématique d'évaluation et d'accompagnement des projets PIA en termes d'évolution du contexte institutionnel.

a. **Cohérence stratégique : un fort niveau de cohérence stratégique, mais des enjeux d'articulation avec les dispositifs existants**

En matière de cohérence stratégique, les actions ESR, qui sont centrales dans le rapport Juppé-Rocard, présentent **un niveau de cohérence élevé avec la doctrine du PIA**.

Leur conception a visé des effets transformants tant dans les écosystèmes publics de recherche (par l'acclimatation de logiques d'excellence et de prise en compte des enjeux de visibilité internationale) que sur les problématiques d'interface entre l'amont et l'aval, où la France présente historiquement des niveaux de performance inférieurs aux comparaisons avec les autres pays de l'OCDE.

Plusieurs points peuvent néanmoins être relevés comme des axes d'amélioration :

- concernant les actions IRT, SATT, IHU, on note **une insuffisante prise en compte des acteurs préexistants**, en lien avec la volonté de transformation rapide via la création d'entités nouvelles. Cette approche, si elle a permis de créer des effets d'émulation, pose le **problème de l'adhésion des organisations historiques** : organismes de recherche dans le cas des SATT, recherche publique orientée technologie pour les IRT, CHU concernant les IHU.
- cette situation de juxtaposition a pu également conduire à **un manque d'articulation, voire à des effets de concurrence, avec des dispositifs hors PIA**. Les actions IRT et SATT contribuent ainsi à une perception d'un paysage de la valorisation et des transferts technologiques français très segmenté et complexe (présence de CEA Tech, Instituts Carnot, Ecoles d'ingénieurs, Pôles de compétitivité, FUI...).
- il existe également **un enjeu autour des processus de sélection**. Autant l'approche par jury international et la gestion via l'ANR paraît avoir été très pertinente pour Idex, Labex, IHU ou Santé Biotech, autant elle peut être questionnée pour des actions telles que SATT et IRT, où ces jurys ont moins bien fonctionné, le dispositif de sélection ayant rendu complexe l'alignement avec les priorités sectorielles des politiques industrielles de l'Etat.
- de même, **le choix de l'ANR comme opérateur peut être questionné pour des actions telles que IRT (où les enjeux industriels sont prégnants) ou Saclay (relevant davantage de problématiques d'aménagement du territoire)**. Dans ces deux cas, on peut considérer la valeur ajoutée de l'opérateur, au-delà de la gestion, faible, notamment en termes d'apport d'expertise.

- **l'action Santé Biotech** présente un enjeu spécifique de conception au regard de sa complexité, qui a pu constituer un frein à la performance de l'action : tandis que certaines sous-actions relevaient de logiques proches de Labex (ex. cohortes), d'autres renvoyaient à des logiques plus industrielles (démonstrateurs, néanmoins sous-critiques en taille du fait de la dispersion des crédits).

b. Pilotage : un besoin de renforcer la capacité de pilotage par les indicateurs d'activité et d'approches plus standardisées concernant ceux-ci

En matière de pilotage, les actions de l'ESR et de la Santé se caractérisent par une réelle montée en puissance en termes de qualité du pilotage au moyen d'indicateurs d'activité. Cette trajectoire correspond aux objectifs de transformation du PIA qui a su instiller de bonnes pratiques au sein d'écosystèmes publics peu matures sur ces dimensions.

Il n'en reste pas moins que le pilotage stratégique des actions est marqué par :

- des approches très qualitatives avec **une faible mobilisation de données chiffrées mobilisables à des fins d'analyse des actions et de suivi d'activité**. Sur ce point, la plupart des acteurs font part d'une montée en compétence progressive et d'une évolution des indicateurs mobilisés. **Concernant Saclay, le pilotage de l'activité effectué est centré sur un suivi des consommations budgétaires qui est insuffisant pour disposer d'une véritable maîtrise de projets immobiliers complexes.**
- **un faible niveau d'intercomparabilité au sein des actions** du fait de dispositifs de suivi *ad hoc*. C'est partiellement vrai pour Idex, IRT et SATT, mais surtout pour Santé Biotech du fait de la complexité de l'action. Une telle approche, si elle se justifie par la réalité d'activités de recherche de haut niveau dans des disciplines variées, constitue un frein au pilotage opérationnel.
- concernant les **indicateurs d'impacts, l'enjeu de leur pertinence, de leur collecte, de leur traitement et de leur valorisation** se pose, en l'absence, dans plusieurs cas, d'études d'évaluation, et, dans certains cas, du fait de l'inadéquation entre les indicateurs fixés par les conventions et la réalité des actions. C'est notamment vrai pour les actions Idex ou Saclay, les indicateurs d'impact étant mieux documentés pour des actions telles que SATT et IRT.
- en revanche, **la capacité de la gouvernance des actions à opérer des choix et à remettre en cause des projets lancés est effective**, notamment grâce à l'existence de jurys internationaux, et constitue une bonne pratique issue de la plupart des actions ESR et Santé considérées (ex. dans l'action IHU, 2 cohortes arrêtées sur 10 et 2 INBS sur 23)

c. Gestion : un niveau satisfaisant, avec, en mineure, des points d'amélioration de la contractualisation

En matière de gestion, **les actions considérées ont globalement eu des processus de gestion satisfaisants, tant sur les étapes de sélection que de suivi des projets**. Il est possible de noter, en mineure, que certaines actions ont été pénalisées par **des délais de mise en place longs** (notamment au niveau de la contractualisation) : ils s'expliquent par la complexité de mise en place d'entités *ad hoc* (IRT, SATT, IHU notamment), et, au niveau de la gouvernance, des projets eux-mêmes, par des tensions avec certains acteurs (notamment enjeux d'articulation avec les acteurs historiques, manque d'alignement au sein de l'Etat et d'interministérialité dans le cas des Idex et de Saclay).

d. Impact : une problématique d'évaluation et d'accompagnement des projets PIA en termes d'évolution du contexte institutionnel

S'agissant de l'impact socioéconomique, on distingue clairement deux niveaux de performance.

- **les actions « cœur de métier »**, ciblant les enjeux de renforcement de la position internationale de la France dans l'enseignement supérieur et la recherche, ont démontré **des niveaux de performance élevés** ;
- **les actions à l'intersection entre les enjeux amont et aval**, ayant vocation à répondre aux problématiques liées au continuum entre la recherche et l'économie ont été **en retrait en termes de performance**.

Concrètement :

- **les actions Idex et Labex** ont incontestablement joué leur **rôle de transformation des écosystèmes institutionnels et des pratiques de l'université et de la recherche françaises**. Si les effets en termes de repositionnement de l'ESR sur le plan international sont clairs et documentés (et seront sans doute confirmés par une évaluation commandée par l'ANR, en cours), **l'impact des Idex en termes de classements internationaux des universités sont complexes à qualifier** (avec un impact significatif en lien avec l'effet d'addition permis dans certain cas par les Idex, une stagnation globale dans les classements hors addition, mais qui, peut révéler la capacité du PIA à avoir maintenu les positions de l'ESR français – difficile à établir en l'absence d'analyse contrefactuelle). Il paraît important de souligner que **l'impact de l'action Idex a pâti du manque de mesures complémentaires en lien avec une réforme plus globale de l'ESR** (notamment sur l'articulation des universités et des organismes de recherche).
- concernant les actions à l'intersection entre le monde académique et l'entreprise, celles-ci ont établi **des pratiques nouvelles en termes de valorisation, de transfert et de renforcement de la recherche industrielle**. Les IRT se démarquent par un niveau substantiel d'engagement des partenaires privés, et, même si **les retombées socio-économiques restent aujourd'hui modérées, des réalisations significatives ont été opérées en termes de structuration de partenariats**. Les SATT sont marquées par **un effet de stimulation en termes de valorisation de la recherche mais des résultats en termes de dépôts de brevets, de titres de propriété intellectuelle, et de création d'entreprises, en deçà des prévisions**. Concernant les IHU, qui ont su acquérir une réelle visibilité nationale et internationale, la diffusion des impacts a été ralentie par le **manque de synergies avec les CHU**. Enfin, l'action Santé-Biotech est caractérisée par un impact encore modéré en termes de brevets, de licences et de créations d'entreprises, mais de réelles réussites comme ICB à Montpellier. La pertinence des projets choisis paraît élevée pour les infrastructures et les cohortes, moins pour les projets davantage positionnés en aval, qui sont sous-critiques en termes de taille.
- enfin, le cas du plateau de Saclay est spécifique. L'action en tant que telle a permis l'accomplissement **des projets immobiliers essentiels à la concrétisation d'un pôle d'innovation mondial**. Cependant, **le manque de coordination au niveau de la gouvernance, de l'urbanisme, de la politique des transports et aux niveaux académiques et de la vie étudiante limitent, à moyen terme, l'impact du projet global** dans lequel s'inscrit l'action considérée. De même, les difficultés rencontrées au niveau de l'Idex (aujourd'hui, en passe de résolution par une clarification du paysage institutionnel) ont pu limiter l'alignement.

Encadré 9 : Les résultats en bref de l'action Idex

- **Action majeure du PIA dans l'enseignement supérieur et la recherche**, opérée par l'ANR avec pour objectif de soutenir l'émergence de 5 à 10 pôles universitaires de rang mondial en France. Le pilotage de l'action est caractérisé par un soutien du cabinet et des services du MESRI de plus en plus marqué au fil du processus.
- **L'action a permis une réelle mobilisation de l'écosystème institutionnel ainsi qu'une transformation culturelle du secteur** allant progressivement vers un alignement sur les pratiques internationales, des logiques d'excellence, la constitution d'ensembles de taille critique sur le plan international...
- **En revanche, l'importance de la dimension interministérielle a parfois été sous-estimée.** En termes d'impact, un effet significatif sur les modes de gouvernance des grandes universités françaises, une logique de coordination pertinente avec les autres outils PIA (Labex, Equipex et SATT). En revanche, les effets concrets sur le rayonnement international se font attendre, avec aucune entrée de nouveaux établissements dans le Top 100 de Shanghai. La logique de sélectivité et de différenciation des établissements doit être poursuivie.

Encadré 10 : Les résultats en bref de l'action Labex

- Action visant un impact fort pour l'amélioration, la structuration, et l'attractivité de la recherche de pointe française, par le financement de projets collaboratifs de moyen terme (10 ans).
- Contribuant à apporter des moyens financiers et organisationnels pour gagner en attractivité, cette action a enclenché des dynamiques d'excellence entre équipes, renforçant les stratégies d'établissement.
- Sur les sites non labellisés Idex, **les Labex ont permis aux institutions d'identifier des aires d'excellence**, amorçant ainsi une spécialisation de leur profil – il serait important d'identifier les moyens permettant la continuité de ce processus.
- **Les Labex dressent de fait une cartographie des sujets et équipes d'excellence en France.** Le volume et la durée des financements, nettement supérieurs à ceux de l'ANR, permettent des projets plus ambitieux et innovants. C'est particulièrement vrai des projets interdisciplinaires qui ont traditionnellement plus de mal à lever les financements nécessaires.
- L'action participe ainsi à une transition vers une recherche davantage capable d'appréhender des grands défis transversaux (« challenge oriented »). Elle permet des temps suffisamment longs pour travailler sur le fond et explorer des thématiques émergentes, tout en restant limitée dans le temps et « project-oriented ».

Encadré 11 : Les résultats en bref de l'action SATT

- Action destinée à renforcer, structurer et professionnaliser la valorisation de la recherche, dotée de 900 M€ de subventions sur le PIA 1 et 2, opérée par l'ANR avec pour objectif de soutenir l'émergence de sociétés de valorisation de sites en France.
- Un nombre de SATT sélectionnées (14) plus important que prévu initialement, ayant donné lieu à **une dispersion des financements**.
- Des résultats hétérogènes, mais des réussites appréciables : plus de 1 800 projets soutenus, plus de 3 000 déclarations d'inventions, plus d'un millier de brevets et +800 licences signées – mais un volume limité de recettes issues de transfert.
- **La prise en compte des SATT par les universités** pour simplifier l'écosystème préexistant de valorisation **n'a pas été suffisante** et a occasionné des lenteurs, redondances et ralentissements importants.
- De même, le modèle économique des SATT basé sur la propriété intellectuelle a pu parfois causer des **tensions avec les organismes nationaux de recherche**, et l'objectif d'équilibre financier, pertinent en soi, mais fixé à 10 ans, n'a pas toujours été en accord avec les missions de simplification et de valorisation à plus long terme.

Encadré 12 : Les résultats en bref de l'action IRT

- Action visant à la fois à renforcer des filières industrielles par la structuration d'écosystèmes innovants et la R&D industrielle et à renforcer la collaboration entre la recherche publique et l'industrie.
- **Une sélection mise en œuvre sur la base d'un jury international**, en ligne avec les standards ANR, mais pas en adéquation totale avec les politiques industrielles. Une mise en œuvre ayant basculé nettement en faveur du premier objectif avec la constitution de pôles de R&D dotés d'équipes propres, et capables de constituer et d'animer des plateformes collaboratives dans une optique pré-concurrentielle : au final, **une faible collaboration de l'ESR** et une volonté de constituer des outils ad hoc.
- Ces conditions initiales expliquent des temps de cycles longs en termes de contractualisation et de mise en œuvre.
- **L'impact des IRT est hétérogène**, en fonction de la pertinence de leur modèle opérationnel et de leur capacité à s'articuler avec leur écosystème : **substantiel pour 4 IRT** (Jules Verne, Saint Exupéry, System X, B Com – avec des projets à fort impact pour la compétitivité de leurs filières respectives et une réelle capacité d'attraction auprès de grands groupes, ETI et PME), **moindre pour 3** (BioAster, Railenium, M2P) du fait notamment de leur stabilisation plus récente – Nanoélec, lié au CEA, constituant un cas à part.

Encadré 13 : Les résultats en bref de l'action Santé-biotech

- Action ciblant un rattrapage du retard français en biotechnologies, notamment par un soutien aux communautés scientifiques sur 6 segments que sont : la bioinformatique, les bioressources, les nanobiotechnologies, le déploiement de cohortes en épidémiologie, la structuration d'infrastructures en sciences du vivant (INBS) et la mise en œuvre de démonstrateurs technologiques.
- Une action marquée par (i) une grande variété de problématiques couvertes, en termes de taille des projets sélectionnés, de modalités de suivi et d'évaluation; qui rendent difficile l'appréciation d'ensemble de l'action ; (ii) un enjeu de substitution, qui ne fait pas consensus entre les acteurs, l'action étant considérée par certains comme, en partie, une substitution de financements préexistants.
- On observe des impacts hétérogènes, en lien avec le centre de gravité de l'action plus orienté ESR que valorisation. Si des effets en termes de repositionnements de la recherche française sur le plan international sont identifiables au regard d'un manque d'investissement dans la période antérieure, et malgré des réalisations, **les impacts sont modérés en termes d'indicateurs de résultat, sur les dépôts de brevets et licences, la création d'entreprises, de bases de données, et un effet de levier sur les financements privés inférieur à la moyenne du PIA (qui se situe autour de x2,1).**

Encadré 14 : Les résultats en bref de l'action IHU

- L'action avait pour objectif de financer des pôles d'excellence en termes de recherche médicale, sur la base du constat d'un manque d'investissement sur les enjeux de biotechnologies, insuffisamment couverts par les CHU et organismes de recherche publics.
- Dans cette optique, il s'agissait de valoriser l'enseignement et la recherche, favoriser le transfert technologique, créer une gouvernance plus efficace et flexible, améliorer les pratiques médicales et les politiques de santé publique, permettre l'applicabilité en direction du patient.
- Les IHU, qui pour partie préexistaient au PIA sous d'autres formes, ont eu un **impact effectif sur la visibilité internationale** (+18% publications, soit ~15.000, et ~300 brevets déposés) et un effet d'accélération. Ils ont également donné lieu à plusieurs outils intéressants de valorisation (~80 start-ups créées).
- Leur impact en termes de transfert aux patients et au secteur privé (~140 M€ de contrats privé engendrés) est moins directement visible du fait de temps de déploiement plus long ou de **coordinations avec les CHU** qui ont pu se révéler dans la pratique plus difficile à mettre en œuvre que prévu.
- En termes de gouvernance, **l'articulation avec la DGOS du ministère de la Santé** a été tardive, témoignant d'une orientation résolument tournée vers l'univers de la recherche médicale.
- Enfin, au regard d'un objectif d'autonomie financière posé initialement, malgré des partenariats industriels porteurs et des efforts de valorisation auprès du tissu économique, **les IHU n'ont pas encore atteint la stabilité en termes de modèle économique.**

Encadré 15 : Les résultats en bref de l'action Saclay

- Action opérée par l'ANR permettant, grâce au financement d'infrastructures immobilières, (i) de faire du plateau de Saclay un « **cluster** » **technologique majeur** sur le plan international et (ii) de soutenir l'Idex Paris-Saclay pour la création d'un **pôle universitaire de rang mondial**, en réunissant une concentration unique en Europe d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche et d'entreprises innovantes dans un écosystème d'accélération.
- Cette initiative devait être déployée en cohérence avec les autres financements PIA de type Idex, Labex, Equipex et SATT.
- **Cette action a été ralentie par les difficultés institutionnelles de l'Idex Paris-Saclay**, aboutissant à deux projets distincts (Université Paris Saclay et l'Institut Polytechnique de Paris), ainsi que par l'absence de position univoque de l'État, portée par tous les ministères impliqués.
- L'action prise spécifiquement est un succès au regard du déploiement de projets immobiliers d'ampleur et de la **densification remarquable du potentiel de recherche** (15 000 chercheurs, 15% de la recherche française).
- A ce jour, il s'agit néanmoins encore d'une **agrégation d'établissements plutôt que d'un projet intégré** (1/4 des étudiants en formations communes seulement).
- L'action Plateau de Saclay a pâti d'une articulation insuffisante avec l'Idex Paris Saclay, mais également avec le projet urbanistique global, créant un **déficit sur les dimensions de transport (enjeu du Grand Paris), d'attractivité et de cadre de vie (enjeu d'aménagement), ainsi que sur la valorisation de la recherche (peu de coordination entre la SATT, les instruments de transfert des centres de recherche, et IPHE) – avec pour effet peu d'impacts socio-économiques à moyen-terme.**

Dans l'ensemble, l'analyse des impacts montre une prédominance **des effets de structuration et de montée en compétence des écosystèmes institutionnels avec des effets d'entraînement du secteur privé** pour l'articulation amont/aval. En outre, les Idex ont joué un rôle dans le renforcement du capital humain. Toutefois, dans l'ensemble, **les impacts quantitatifs sont modérés à court et moyen termes, du fait de la nature des projets soutenus et du temps de cycle de ceux-ci.**

2.2.3. Les recommandations en matière d'Enseignement supérieur, de recherche et de santé

a. Les recommandations sur les actions du PIA

Concernant les actions Idex et Labex et Saclay, le principal enjeu est de maintenir la stratégie de montée en puissance de l'ESR français sur le plan international.

L'action Idex a montré sa **capacité à transformer de manière significative l'écosystème universitaire français.**

Ces impacts doivent être pérennisés et renforcés, en ligne avec les comparaisons internationales et **les enseignements de la littérature scientifique** qui montrent une corrélation entre la montée en taille des organisations universitaires dans une logique d'intégration d'éléments contribuant à l'excellence, et le rayonnement international.

Recommandation : poursuivre le développement des Idex sélectionnés via le maintien (prévu par la convention) des financements issus des DNC et via la continuation de la logique d'« *endowment* » aux Idex confirmés

Se pose néanmoins la question d'un **renforcement de la DGESIP en termes de capacité de pilotage financier et stratégique.**

Pour les Idex en période probatoire, il est important de poursuivre le pilotage PIA en permettant une meilleure coordination interministérielle.

De plus, il existe un enjeu qui relie l'impact de l'ESR en termes de diffusion de bénéfices socio-économiques avec la constitution d'écosystèmes intégrant des capacités de formation d'une part, entrepreneuriales d'autre part. A cette fin, il paraît pertinent de **renforcer l'articulation entre les Idex, les autres établissements d'une part (notamment de formation) et les différents outils du PIA (SATT, IRT...).** Ce point pose la question de **l'articulation entre l'action du PIA et le pilotage de la politique universitaire au sein du MESRI.**

Enfin, le plein potentiel de transformation porté par l'action Idex requerrait également **une relance de la dynamique de réforme globale de l'ESR, notamment par une meilleure coordination entre Grandes Ecoles, Organismes de Recherche et Universités.**

Concernant les Labex, le dispositif a fait la preuve de sa capacité à structurer et à promouvoir la recherche de pointe en France. Au regard de la durée globale de l'action, **la relance d'un nouveau programme de financement exceptionnel de type PIA fait sens, dans la mesure où la liste des Labex aura été figée depuis près de 10 ans.** La durée et la dotation des projets constituent un bon complément avec les appels ANR et H2020.

Afin de permettre l'émergence de nouvelles initiatives prometteuses, de nouveaux appels à projet pourraient être envisagés dans le cadre d'une reconduction de l'action Labex.

Le lancement d'un nouvel appel à projet Labex conduirait probablement une part importante des sites d'ores et déjà bénéficiaires à être à nouveau labellisés, mais ce de manière non automatique, et en fonction de la qualité des feuilles de routes stratégiques élaborées par les équipes de recherche.

En mineure, des optimisations pourraient être apportées aux Labex, notamment en demandant aux équipes une définition plus précise de leurs politiques scientifiques et une meilleure articulation avec les financements européens.

Recommandation : pour les Labex, relancer un nouveau programme de financement exceptionnel de type PIA pour renouveler une liste figée depuis près de dix ans

Lancer un nouvel appel à projets dans le cadre d'une reconduction de l'action Labex, mais en insistant sur la qualité des feuilles de routes stratégiques élaborées par les équipes de recherche.

Recommandation : renforcer la coordination et la gouvernance globale du projet plateau de Saclay (coordonner les volets académiques, urbanistiques, vie étudiante et autres outils du PIA) reste pertinent même si l'action plateau de Saclay paraît complexe à réorienter à ce stade du projet

En outre, il aurait pu être pertinent d'associer la CDC (pour son expertise urbanistique et d'aménagement) en complément ou à la place de l'ANR.

Les actions davantage en articulation entre amont et aval pourraient faire l'objet d'optimisation à même de renforcer leur performance.

Les enjeux concernant l'articulation amont/aval demeureront critiques pour le soutien à la compétitivité. A cet égard, et au regard de l'hétérogénéité de ceux-ci, il paraît pertinent de mener une évaluation systématique du niveau de performance atteint par les IRT, les SATT et les IHU.

Recommandation : renforcer la performance des actions dédiées à l'articulation entre l'amont et l'aval dans le domaine de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de la santé

Pour les IRT, l'objectif serait d'accompagner ceux-ci dans la pérennisation de leur modèle économique comme plateformes de recherche industrielle dans un contexte de décrue des financements publics.

Pour les SATT, l'enjeu serait de davantage concentrer les financements sur les plus performants, en interrogeant la pertinence de maintenir certaines entités aux résultats moins assurés.

Pour les IHU, il s'agit de poursuivre le soutien à ces plateformes, sur lesquelles des investissements lourds ont été consentis, pour assurer leur viabilité.

Au global, si ces entités ont permis d'accélérer l'adoption de bonnes pratiques et de renforcer le continuum, les difficultés d'articulation avec le monde de l'ESR posent la question d'une approche seulement fondée sur la création d'entités spécifiques, en complément le renforcement des grands établissements de recherche (organismes et universités) concernés par ces enjeux via des dispositifs internalisés paraît pertinent.

Recommandation : redéfinir l'action Santé-biotech

Concernant Santé Biotech, si le contexte du PIA 1 justifiait un effort spécifique sur l'enjeu de la santé humaine, il paraît moins pertinent d'isoler une action de ce type sur une base sectorielle compte tenu de l'existence de dispositifs généralistes (Labex, Equipex).

En outre, les enjeux sont désormais davantage de renforcer le soutien aux phases plus aval (démonstrateurs notamment pour favoriser la diffusion, l'industrialisation et le développement), qui ont peu bénéficié de l'action.

a. Les recommandations pour l'ensemble de la thématique ESR

La lettre de mission du Premier ministre demandait à la mission de **faire des recommandations sur le financement et le pilotage de la recherche et de l'enseignement supérieur en lien avec le PIA.**

Au travers de la revue de la littérature académique (cf. annexe 3 relative aux références bibliographiques), des entretiens conduits et des comparaisons internationales, on peut retenir quelques grands enseignements et recommandations :

Recommandation : approfondir la logique d'excellence des Idex

Le retour d'expérience du PIA et la littérature académique montrent la pertinence d'une croissance en taille des établissements universitaires ayant vocation au rayonnement mondial, face à un renforcement de la concurrence internationale, notamment issue des pays émergents.

Cette croissance est pertinente à la condition de maintenir un niveau homogène d'excellence académique, en ciblant les établissements ayant vocation à fusionner.

Recommandation : renforcer la logique stratégique au sein de l'ESR

Ces constats plaident également, au niveau Idex, Labex... pour inciter davantage les acteurs à définir des stratégies de recherche solides et prenant en compte les enjeux internationaux (classement, mais également facteurs de différenciation).

Recommandation : mieux articuler le PIA avec la politique universitaire française

Le plein impact du PIA implique de mener en parallèle des évolutions du système académique français, notamment concernant l'articulation avec les organismes de recherche et les grandes écoles. Cela pose deux questions :

- (i) l'alignement interministériel de la position de l'Etat sur certains dossiers comme celui du plateau de Saclay – partiellement traité aujourd'hui ;
- (ii) l'articulation PIA / LPPR.

Recommandation : mieux inscrire les Idex dans leurs écosystèmes pour maximiser les impacts socio-économiques

Au-delà de l'excellence académique pure, et sans renoncer aux logiques d'excellence, il paraît essentiel de **renforcer, autour des grands pôles de recherche, les écosystèmes de formation à même de créer un terreau propice à l'augmentation du nombre de chercheurs mais également à l'amélioration du capital humain**, avec des impacts essentiels pour le marché du travail dans une économie de la connaissance.

Recommandation : favoriser un développement coordonné des écosystèmes ESR et d'innovation

En complément, la littérature scientifique montre également la pertinence de **rapprocher géographiquement les écosystèmes de recherche et d'innovation pour bénéficier des effets de cluster**. Dans cette perspective, il pourrait être pertinent de mieux articuler les actions soutenant la recherche amont avec celles ciblant le continuum amont / aval, voire certaines actions de soutien à des secteurs économiques, notamment celles mobilisant des consortiums.

Recommandation : intégrer davantage les enjeux économiques dans les stratégies de recherche des universités

En cohérence avec ce dernier point, il pourrait être pertinent d'inciter davantage les établissements d'excellence à nouer des partenariats avec leur écosystème pour accompagner la structuration et la montée en puissance de clusters (approches « market pull », maturation technologique, R&D appliquée...).

Recommandation : en complément des actions PIA, renforcer la capacité des acteurs de l'ESR à valoriser leur recherche

Les comparaisons internationales montrent la pertinence, pour les établissements de recherche d'excellence, à valoriser eux-mêmes leurs résultats. A cet égard, il pourrait être pertinent de conforter les outils du PIA portant sur le continuum amont / aval en renforçant l'incitation des principaux pôles de recherche français à opérer des actions de transfert et de valorisation.

2.3. L'évaluation des investissements en faveur des Entreprises et du Numérique

2.3.1. L'échantillon

Sept actions ont fait l'objet d'une analyse :

Tableau 5 : Actions analysées en faveur des Entreprises et du Numérique

Actions	Montants décaissables
Fonds national d'amorçage	600 M €
CMI-PSIM 2	300 M €
Recherche aéronautique	2 694 M €
Projets structurants de R&D pour la compétitivité	1 000 M €
Soutien aux usages, services et contenus numériques	1 889 M €
Véhicules et transports du futur (VTF)	934 M €
Développement de réseaux à Très haut débit (THD)	1 078 M €

Encadré 16 : Le taux de couverture de l'échantillon analysé pour l'appréciation de la performance du PIA en faveur des Entreprises et du Numérique

- *Thématiques couvrant 22 actions lors du premier volet du PIA pour un montant total de 12,6 Md€, soit une couverture de l'échantillon de ~64%.*
- *Autres actions non analysées : Aide à la réindustrialisation (ARI), Capital-risque capital-développement technologique (CRCD), Etats généraux de l'industrie : Prêts verts PIA₁, Filières industrielles stratégiques (FIS), Financement de l'économie sociale et solidaire, France brevets, PFMI, Prêts croissance automobile (PCA) - (PIPC), Recapitalisation OSEO, Refinancement OSEO, Prêts verts - PIA₂, Prêts numériques, Systèmes électriques intelligents.*

2.3.2. L'analyse par axe des actions de l'échantillon

Plusieurs éléments d'appréciation peuvent être mis en avant de manière synthétique :

- en termes de cohérence stratégique, les actions sont de conception très hétérogène ce qui a pesé sur la performance et l'impact de certaines actions ;
- sur le pilotage, il est possible de relever un enjeu de meilleur outillage en termes de suivi des indicateurs socio-économiques, à même de tracer les impacts ;
- en termes de gestion, si les processus mis en œuvre de la sélection au suivi des projets sont de qualité, il a existé un enjeu autour du rythme de contractualisation, résorbé au cours du PIA ;
- enfin l'appréciation de l'impact révèle **un déficit de suivi des effets socio-économiques**, et, sur le fond, des impacts variables mais globalement **davantage orientés vers le soutien à l'innovation et la structuration d'écosystèmes que vers l'appui à la compétitivité** (sauf notamment pour FNA et Recherche aéronautique)

a. Cohérence stratégique : une conception très hétérogène qui a pesé sur la performance de certaines actions

En matière de cohérence stratégique, la situation des actions du PIA en faveur des Entreprises et du numérique est variable. Ainsi, elle est globalement en retrait par rapport aux autres actions PIA, notamment en raison d'un moindre alignement avec les objectifs figurant dans le rapport Juppé-Rocard, liée à la présence, au sein des projets soutenus, d'un **nombre important de financements reportés des budgets publics ou suite à des demandes à caractère politique** (ex. sauvetage de STX pour VTF, soutien au Cloud souverain pour FNS).

A une exception près, **il existe un lien important entre cette dimension et l'impact constaté**. Autrement dit, **plus l'action sera bien conçue d'un point de vue stratégique, plus son impact sera important** : concrètement cela désigne l'**alignement avec la doctrine du PIA** (pas de débudgétisations...); **l'existence d'une valeur ajoutée à inscrire l'action au sein de celui-ci**; **l'articulation avec d'autres dispositifs publics de soutien et l'alignement entre les objectifs et les modalités de financement**.

A l'heure des travaux de réflexion sur les futures générations d'investissements stratégiques de l'Etat, ce point apparaît comme majeur.

De façon synthétique, en matière de cohérence stratégique :

- **les actions FNA et CMI-PSIM 2 se détachent du lot** par la clarté de leurs objectifs initiaux et le fait qu'elles répondaient à des failles de financement bien identifiées ;
- **a contrario, PSPC, VTF, Usages du numérique**, dotées de finalités moins précisément définies, moins cohérentes et d'une plus forte complexité en termes de dispositifs de soutien (multiplicité des segments ciblés et des types de financement), ont fait montre d'une moindre performance globale, et ont été davantage marqués par des débudgétisations ;
- **Recherche aéronautique** constitue une exception, dans la mesure où si l'action n'est pas en ligne avec la doctrine du PIA, elle se caractérise toutefois par une cohérence marquée au sein du continuum de soutien au secteur aéronautique, assurée par la DGAC, et d'un fort alignement avec les objectifs de l'écosystème, par ailleurs concentré et mature.

b. Pilotage : un enjeu de meilleur outillage en termes de suivi des indicateurs socio-économiques, à même de tracer les impacts

Le pilotage des actions Entreprises et numérique est globalement de qualité. Les opérateurs (BPI, ADEME et DGAC/ONERA) ont notamment déployé des remontées d'information permettant un **reporting d'activité efficient** et en ligne avec les attentes du SGPI. De plus, la gouvernance des actions a bien fonctionné, avec une réelle capacité à **réorienter certains dispositifs** et enveloppes au sein des actions ou au-delà en fonction des retours d'expérience. On peut identifier deux axes d'amélioration :

- tout d'abord, les **indicateurs d'impact ne sont pas calibrés pour permettre un réel suivi des effets des actions en termes socio-économiques**. En particulier, ils ne permettent pas d'identifier des transformations significatives des écosystèmes ciblés. C'est notamment vrai pour certaines actions comme VTF, PSPC ou Usages du numérique. A contrario, les impacts sont davantage tracés dans le cas du FNA.
- ensuite, notamment pour les actions où des **projets collaboratifs** ont été soutenus, se pose la question de la capacité à cesser de soutenir des consortiums n'ayant pas démontré leur capacité à remplir leurs objectifs. Cette **insuffisance de pilotage en termes de jalons « go / no go »** a pu peser sur le taux de réussite des projets soutenus (ex. : PSPC, VTF). A cet égard, il paraît essentiel que le pilotage des actions s'appuie sur **une double expertise portant à la fois sur la dimension technologique / industrielle et sur le plan d'affaires et la réalité du marché ciblé**.

c. Gestion : des processus de qualité, avec un enjeu autour du rythme de contractualisation, résorbé au cours du PIA

Les actions Entreprises et numérique sont **plus performantes que la moyenne des actions PIA du périmètre** en termes de gestion. Il est à noter que l'inscription d'une action au sein du PIA permet de renforcer la qualité des mécanismes de sélection et de gestion des actions.

Le principal point d'amélioration significatif se situe au niveau des **délais de contractualisation** au sein des actions soutenant des projets collaboratifs. Si les opérateurs ont connu une courbe d'apprentissage et ont fait des progrès en standardisant leur approche (notamment VTF et PSPC), ce constat, couplé à celui d'un taux d'échec significatif de ce type de projet, tend à montrer les **difficultés de l'approche collaborative**.

L'action Recherche aéronautique constitue un contre-exemple, avec des démonstrateurs ayant bien fonctionné, du fait d'un niveau de maturité élevé du secteur, facilitant l'alignement des acteurs.

d. Impact : un déficit de suivi et des impacts variables en fonction des actions

S'agissant des impacts socioéconomiques, les thématiques Entreprise et numérique sont marquées, comme les autres thématiques, par **un déficit en termes d'évaluations ex post**.

Néanmoins elles comptent, au sein du PIA, **un nombre significatif d'actions ayant démontré un impact important**, avec principalement deux cas de figure :

- **des actions ayant fortement contribué à la structuration d'écosystèmes de financement** (amorçage avec le FNA, numérique et nouvelles technologies avec Usages du Numérique et surtout CMI-PSIM 2) et démontré leur capacité à identifier et accompagner des **pépites** (en phase amont pour le FNA, tout au long du cycle de vie pour les CMI). Concernant l'action Recherche aéronautique, si son impact a été décisif sur la compétitivité du secteur à moyen terme, on peut regretter un manque relatif de couverture des enjeux de rupture de plus long terme (supérieurs à 20 ans).
- **des actions ciblant des écosystèmes émergents**, où les impacts sont moins évidents bien que les financements et la mobilisation des acteurs aient contribué à une première structuration des écosystèmes.

Au global, action par action, on peut distinguer trois niveaux de performance :

- **les actions à forte performance** : avec un haut niveau de cohérence stratégique et fondées sur des objectifs clairs, ces actions ont eu des impacts importants en termes de structuration des écosystèmes concernés et d'entraînement du secteur privé. S'y ajoute l'action Recherche aéronautique, qui, quoique non cohérente avec la doctrine du PIA, démontre un impact très important en termes de compétitivité.

Encadré 17 : Les résultats en bref de l'action FNA et CMI-PSIM 2

- Les actions FNA et CMI-PSIM 2 ont permis de créer une véritable dynamique en termes de financement, avec de forts effets d'entraînement sur le secteur privé, un effet de labellisation et ont permis de faire éclore des pépites.
- **Le Fonds national d'amorçage** est une action opérée par la BPI qui a permis d'apporter **600 M€ dans le financement de l'amorçage** en France, grâce à des investissements en fonds de fonds auprès de professionnels du secteur.
- Par son intervention, elle a permis de générer par son intervention un impact important sur le sauvetage puis la structuration de l'écosystème de l'amorçage en France, en particulier en termes de **croissance de la taille des fonds** (29 fonds soutenus pour une taille moyenne de 43,4 M€) et sur **la montée en compétence des investisseurs privés** par une répartition des risques pris dans le financement des entreprises innovantes.
- **L'action CMI-PSIM 2** visait à faire émerger, dans les secteurs identifiés par le rapport de la commission « Innovation 2030 », les talents et futurs champions de l'économie française au potentiel particulièrement fort pour l'économie, en les repérant, puis les accompagnant financièrement.
- Ces **projets ont été soutenus par un continuum d'investissement** allant de la phase d'amorçage (avec un soutien sous forme de subventions) à une phase plus mature de développement (financement en fonds propres). La sélection par un jury intégrant des personnes qualifiées et la mise en place d'un label à forte visibilité ont depuis été dupliqués dans de nombreux programmes, notamment de BPIFrance.

Encadré 18 : Les résultats en bref de l'action Recherche aéronautique

- Cette action pilotée par la DGAC (en lien avec la DGA et la DGE) était **en cohérence et en continuité avec les pratiques de soutien public au secteur** et visait à accompagner la filière aéronautique dans la réponse aux défis de la transition environnementale et au renforcement de la gamme Airbus alors **en retard sur le plan technologique par rapport à Boeing**, retard notamment lié à une meilleure capacité de l'écosystème aéronautique américain à **lever les freins liés aux verrous technologiques**.
- L'action se structurait en deux volets, **programmes** (industrialisation des programmes A350, X4, futur H160 et X6 abandonné), et **démonstrateurs d'intégration** sur des technologies clé pour les programmes en cours.

- **les actions à performance moyenne** : PSPC et Usages numériques ont en commun d'avoir porté sur des secteurs émergents et d'avoir significativement contribué à la structuration de ceux-ci. Toutefois, marquées par un manque de ciblage stratégique, ces actions ont conduit à des tâtonnements lors de leur lancement et à un éparpillement des financements.

Encadré 19 : Les résultats en bref de l'action PSPC

- Cette action de **soutien à l'innovation de rupture dans la R&D** avait pour objectif de participer à la construction d'écosystèmes de transfert technologique entre la recherche publique et les entreprises, tout en contribuant au développement et à la consolidation de PME innovantes.
- **L'action a permis de faire émerger des projets innovants** qui semblent pouvoir générer des impacts de long terme pour la croissance et l'emploi en France.
- Néanmoins, elle aura **manqué sa cible dans la constitution d'écosystèmes pérennes**, ceux-ci étant trop souvent limités à la durée de vie des projets.

Encadré 20 : Les résultats en bref de l'action FSN

- Cette action visait à établir et soutenir le développement de nouveaux usages et de nouvelles technologies du numérique, protéiforme du fait d'un nombre de dispositifs de financement important, avec des orientations spécifiques pour chacune de ces enveloppes, et une réorientation rapide vers les usages uniquement.
- La grande diversité de cibles et de modalités de financement, prévue par la convention, visait à couvrir un champ encore émergent et peu structuré à l'époque.
- **Cette diversité a néanmoins nui à la qualité du pilotage stratégique de l'action, et in fine à ses impacts.** Ainsi, en termes de gestion, l'action a pâti d'une insuffisante communication et valorisation, et de tâtonnements en termes de modalités de contractualisation avec les porteurs de projets et de ciblage.
- Certains projets ont connu **des échecs relatifs (cloud souverain, identité numérique...)** ou sont marqués par des contributions inégalement significatives car en avance de phase par rapport au marché (e-santé, e-éducation...). A contrario, **de belles pépites (SigFox, Scalify, Talentsoft...)** ont été accompagnées, par un financement qui très vite est venu en concurrence avec celui du secteur privé.

- **les actions les moins performantes** : VTF est une action marquée par un manque de clarté dans les objectifs poursuivis et une réelle dispersion en termes de typologie de projets soutenus et l'action THD n'a pas réussi à remplir son objectif initial.

Encadré 21 : Les résultats en bref de l'action Véhicules et transports du futur

- Cette action avait pour objectif de stimuler l'innovation et d'accélérer sa mise sur le marché sur les sujets de mobilité sur trois segments : l'automobile, le ferroviaire, le maritime.
- Le déploiement s'est caractérisé par un déficit dans le suivi des objectifs stratégiques initiaux et une orientation au départ très « technique et technologique » et éloignée d'une logique de stratégie de mise sur le marché (compétitivité des acteurs vs. transition environnementale).
- Cette approche a conduit à soutenir **une trop grande diversité de cibles avec des enjeux différents** : TGV du futur en fonds propres ; sauvetage de STX ; projets innovants d'équipementiers ; innovations numériques...
- Il s'agissait souvent d'un soutien à des industries poussées par le politique. Ce contexte a pour conséquence **des effets de « saupoudrage » (311 projets), des consortiums au départ larges et hétérogènes**, dont la taille a été ensuite réduite pour renforcer leur caractère opérationnel, et des frottements avec d'autres dispositifs publics (FUI, BPI,...).
- De plus, l'action a été marquée par **des retards au démarrage et des cycles de gestion trop longs** (notamment lors de la contractualisation), optimisés par la suite à une redéfinition du processus de l'action. Une extension progressive visant à mieux prendre en compte les besoins des PME a également été menée.
- Au total, VTF se caractérise par un impact modéré de moyen et long termes en matière de compétitivité et d'emploi.

Encadré 22 : Les résultats en bref de l'action THD

- Cette action a été introduite dès le rapport Juppé-Rocard comme un élément essentiel du **développement de l'avenir économique du pays** autour des technologies du numérique et pour s'assurer de réduire la fracture numérique de certains territoires, via le **déploiement du très haut débit** dans les territoires enclavés, non attractifs économiquement pour les opérateurs.
- L'action a participé à **l'amélioration de la couverture du territoire** en THD (avec une croissance de +29 % entre 2012 et 2018).
- Toutefois, elle est victime d'un ralentissement du déploiement lors des dernière années avec seulement 56 % du territoire couvert à fin 2018.
- Les nouveaux objectifs de cette action établis en 2013 (avec 100% de couverture à fin 2022) semblent aujourd'hui difficilement accessibles, en particulier puisqu'ils concernent des zones à très faible densité, avec le mix technologique pensé initialement (concentration sur le FTTH uniquement).

2.3.3. Les recommandations pour les investissements en faveur des Entreprises et du Numérique

Il n'existe pas de relation directe entre l'appréciation de la performance des actions et les recommandations sur leur devenir.

Recommandation : faire évoluer le portefeuille des actions du PIA sur les thématiques Entreprise et Numérique (cf. fiches d'appréciation détaillées sur Recherche aéronautique, FNA, CMI-PSIM 2, VTF, PSPC, FSN et THD)

Certaines actions ayant réalisé en grande partie leur objectif, avec un effet transformant important, ont vocation à être réduites en termes de volumes de financement : l'action Recherche aéronautique peut, au regard du cycle actuel de l'industrie aéronautique, être concentrée sur les enjeux de soutien aux innovations très amont ; l'action FNA devrait entrer dans un processus de réduction progressive du soutien public à l'amorçage, le financement privé étant fortement monté en puissance.

L'action, CMI-PSIM 2, se distingue : ayant fait ses preuves en tant qu'outil d'intervention publique, elle peut être réorientée vers de nouveaux secteurs d'intervention, dans une logique de soutien à de nouveaux secteurs prioritaires de haute technologie.

D'autres actions ciblant des écosystèmes peu matures et n'ayant pas pleinement réussi à enclencher des dynamiques de transformation (VTF, PSPC, FSN, THD), devraient évoluer dans leur conception et leurs modalités de pilotage pour parvenir à une performance accrue.

Au-delà de la gestion du portefeuille des actions de cette thématique, plusieurs recommandations peuvent être tirées des appréciations conduites et de la littérature académique pour renforcer la performance de ces investissements publics de soutien à des écosystèmes d'entreprises en vue d'accélérer l'innovation et de renforcer la compétitivité :

Recommandation : au sein des thématiques Entreprises et Numérique, trouver un équilibre entre des actions orientées « *techno push* » (exemple : PSPC) et des actions davantage proches du marché selon une logique de portefeuille global

Si les premières permettent de préparer l'avenir, à long terme, par la maturation de nouvelles solutions technologiques via l'accélération des transferts depuis la R&D amont, leur courbe de retour sur investissement en termes d'impacts socio-économiques est très longue. C'est d'autant plus vrai que le soutien public s'adresse à des écosystèmes peu matures (ex. Usages numériques). Il paraît ainsi pertinent d'équilibrer, au sein d'un futur PIA, les logiques de soutien très amont et les actions plus en proximité avec les marchés, notamment sur des enjeux stratégiques pour l'économie française – dans une logique de portefeuille.

Recommandation : au sein des thématiques Entreprises et Numérique, combiner, à l'instar de l'approche développée dans l'action CMI-PSIM 2, des dispositifs de soutien à des projets en amont avec une capacité à appuyer les phases aval d'industrialisation

Au sein d'un futur PIA, il faudrait trouver le bon équilibre dans les investissements le long du **continuum amont / aval**, et de la **capacité du PIA à accompagner les projets** pas seulement lors de la phase de levée de doute technologique, mais également en maximisant les probabilités de mise sur le marché.

Recommandation : au sein des thématiques Entreprises et Numérique, améliorer la conception des actions en formalisant des feuilles de route partagées avec les acteurs économiques

Concernant la conception des actions elles-mêmes, la moindre performance d'actions comme VTF, PSC ou Usages numériques (contre par exemple CMI) plaide pour une **montée en compétences**, dans la phase amont de conception des actions, dans la **capacité à formaliser des feuilles de routes partagées** avec les acteurs des filières concernées, permettant de renforcer le cadre stratégique des actions et fondées sur des orientations clairement assumées concernant les futurs usages à cibler.

Une telle approche permettrait de mobiliser davantage les écosystèmes autour d'objectifs clairs et alignés avec les besoins prospectifs des marchés.

Recommandation : renforcer la coordination des outils de politique publique et la concentration des moyens sur les sujets à fort enjeu de compétitivité dans les thématiques Entreprises et Numérique

L'élaboration de feuilles de route devrait être complétée par une démarche de **coordination** avec les leviers sectoriels existants et par une **concentration des moyens** sur les enjeux les plus innovants et à plus fort potentiel d'impact sur la compétitivité, favorisant les logiques d'alignement des acteurs concernés (ex. Recherche aéronautique).

Recommandation : pour les actions des thématiques Entreprises et Numérique, concentrer les investissements en faveur de l'innovation sur des territoires formant des « clusters »

La logique de concentration pourrait également être adoptée d'un point de vue territorial. Les études empiriques, comme la littérature économique, démontrent les **effets multiplicateurs des logiques de « clusters »**. Ainsi, il pourrait être pertinent de davantage territorialiser les actions soutenant des projets en consortiums de manière à favoriser la stimulation économique et la diffusion des impacts, notamment pour VTF et PSCP. Concernant FSN et THD, une réflexion sur la création de territoires d'expérimentation dédiés au déploiement de nouveaux usages numériques pourrait également être menée. (cf. **Partie 3, les autres recommandations en matière de diffusion et de meilleure répartition territoriale des investissements et de leurs produits**).

Recommandation : renforcer le pilotage et la gestion de l'action et des projets pour les actions des thématiques Entreprises et Numérique

Pour améliorer le pilotage et la gestion, il faut compléter les dispositifs existants par des **indicateurs d'impact adaptés, réaliser les évaluations *ex ante*** pour fixer des objectifs clairs et chiffrés aux actions menées.

Il convient également de maintenir la sélectivité tout au long du cycle de vie des projets, notamment ceux portés par des consortiums, via la mise en place de véritables **jalons « go / no go »** pour le pilotage des projets.

En résumé, l'analyse des actions du PIA sur cette thématique suggère **des impacts forts en termes d'accélération de l'innovation et de structuration d'écosystèmes** (notamment pour les actions ciblant des secteurs moins matures), mais **des effets moins prononcés, voire peu identifiables pour certaines actions, sur les enjeux de croissance et de compétitivité** (à l'exception de quelques actions telles que Recherche aéronautique ou Fonds national d'amorçage).

Au global, l'effet sur la croissance est néanmoins plutôt significatif à moyen-terme comparativement aux autres thématiques du PIA, mais ce résultat est dû à une **très forte contribution de l'action Recherche aéronautique** tant par sa taille que par l'impact de la réussite internationale des programmes soutenus et compense la **moindre performance des actions plus orientées innovation (ex. PSCP, Usages numériques)**.

3. L'évaluation d'ensemble du premier volet du programme des investissements d'avenir témoigne d'impacts avérés en termes d'accélération de l'innovation et de structuration d'écosystèmes, mais d'effets moins prononcés sur la croissance et la compétitivité

L'appréciation de 16 actions du premier volet du PIA couvrant près de ~70% des financements mobilisés permet de porter une appréciation d'ensemble sur la performance du programme. On présentera successivement :

- une appréciation du PIA dans son ensemble selon les 4 axes retenus ;
- une vision globale de la performance des actions ;
- une première estimation des principaux impacts macro (qui complète celle de la partie 2).

L'ensemble de ces éléments permettra de présenter certaines recommandations complémentaires de celles déjà présentées dans les autres chapitres sur le design et le pilotage du programme des investissements d'avenir.

3.1. L'analyse par axe du premier volet du PIA

3.1.1. Cohérence stratégique du programme : renforcer l'articulation du PIA avec les autres dispositifs publics

En matière de cohérence stratégique, le PIA est d'un niveau de qualité globalement satisfaisant. Ce constat cache néanmoins des disparités importantes :

- sur les 16 actions considérées, **3 présentent un niveau d'alignement avec la doctrine du PIA jugé faible**. Certaines sont « hors doctrine » comme l'action Recherche aéronautique (mais action dotée d'un impact élevé), certaines sont caractérisées par de réelles ambiguïtés pour les actions Plateau de Saclay et IRT.
- les points d'amélioration portent sur la prise en compte des risques de concurrence avec d'autres dispositifs publics. Autrement dit, il faut **davantage organiser l'articulation entre le PIA et l'ensemble des outils d'intervention de l'Etat**, notamment sectoriels (ex. FUI, mais également budgets du MESRI, etc.), mais également, dans certains cas, européens (pour les projets collaboratifs de type Démonstrateurs, PSPC notamment). La problématique est identifiée pour **9 actions**. Ce point pose clairement **la question de l'efficacité dans l'utilisation des financements publics multiples et de la cohérence au sein des leviers d'intervention**.
- en revanche, la **cohérence interne des actions** dans le choix des modalités de sélection, en ligne avec la qualité de la mise en œuvre par le CGI/SGPI, est patente. Pour certaines actions intégrées à la thématique ESR, mais fortement ancrées dans des problématiques de compétitivité (IRT par exemple), le principe d'une sélection fondée sur un jury international peut-être interrogé car il emporte un risque de désalignement par rapport aux priorités de l'Etat en termes de politiques industrielles. De même, les types de financements sont jugés globalement pertinents à quelques exceptions près. Dans les cas où des difficultés ont été avérées (ex. désintérêt des acteurs des télécoms pour l'enveloppe de prêts de THD), les crédits ont pu être réalloués de manière agile.

Recommandation : pour améliorer la cohérence stratégique du PIA, renforcer l'articulation de ses actions avec les autres dispositifs publics

3.1.2. Pilotage du programme : mieux définir les impacts attendus et les modalités de suivi, et adopter des logiques « go / no go » systématiques, notamment pour les projets collaboratifs

Dans l'ensemble, les actions PIA ont fait l'objet d'un pilotage fondé sur la mobilisation d'indicateurs d'activité en direction du comité de pilotage et du SGPI et sur une gouvernance efficace par les instances prévues par la convention. Deux écarts principaux peuvent cependant être relevés :

- la conception des **indicateurs de suivi des impacts** est faible dans de nombreux cas, et ce du fait d'une inadéquation des stipulations de la convention à l'objet poursuivi (ex. indicateurs en lien avec la création de start-up pour l'action Saclay, entièrement orientée vers des investissements immobiliers). Cette situation a souvent restreint la capacité des instances de gouvernance à disposer de données claires pour juger de l'effet des actions sur le plan socio-économique. Cette situation s'explique partiellement par la nécessité d'une montée en compétence de l'Etat et des opérateurs sur ce type d'enjeux. Elle est également liée au fait que de nombreuses actions sont positionnées très en amont du marché, et que la pleine mesure de leurs effets socio-économiques implique un horizon de temps long, supérieur à 10 ans. C'est notamment le cas lorsque l'objectif poursuivi était un renforcement de la structuration d'écosystèmes émergents.
- corrélativement, on peut noter **une difficulté à effectuer des réorientations de l'action** en cas d'échecs significatifs de certains projets soutenus. Si des jalons intermédiaires ont en général été définis, si des projets ont fait l'objet de réorientations, **seules 4 actions ont démontré la capacité à arrêter certains financements du fait d'un problème au niveau de la conception, de la sélection ou de la performance des bénéficiaires**. Pour 5 actions (notamment Démonstrateurs, PSPC, VTF), ce point est problématique et illustre la **réelle difficulté du suivi par la puissance publique de la performance des projets collaboratifs, consortiums ou démonstrateurs multipartenaires**. Le déploiement d'une **logique de « go / no go »** plus systématique s'avère ainsi nécessaire – ce qui est d'autant plus aisé qu'une **feuille de route avec des jalons** a été définie lors du cadrage stratégique.

Recommandation : pour améliorer le pilotage du PIA, mieux définir les impacts attendus par des évaluations *ex ante* et les modalités de suivi, et adopter des logiques « go / no go » systématiques sur la base de feuilles de route, notamment pour les projets collaboratifs

Concrètement, la refonte du dispositif de suivi des impacts, avec une définition d'indicateurs plus adaptée, des feuilles de route et davantage d'évaluation *ex ante* pour calibrer les objectifs à atteindre, s'avère essentielle pour l'avenir.

3.1.3. Gestion du programme : des processus de qualité, avec un enjeu autour de la maîtrise du rythme de la contractualisation

Les processus déployés, depuis l'information des bénéficiaires jusqu'au décaissement, sont globalement satisfaisants. Il est à noter que, dans la plupart des cas, l'inscription d'une action au sein du PIA permet une réelle sanctuarisation du dispositif via **des procédures de sélection rigoureuses**, fondées sur la mobilisation de jurys académiques ou d'experts externes.

Les cas d'interférences dans cette étape clé sont rares et, en général, concernent des actions marquées par un déficit de cohérence stratégique (Usages du numérique, VTF, VDD...) :

- le principal point d'amélioration se situe au niveau des **délais de contractualisation** avec certains bénéficiaires (7 actions sur 16). Ce constat porte principalement sur les actions soutenant des projets collaboratifs fondés sur des consortiums (PSPC, Démonstrateurs,...) où les opérateurs ont connu une courbe d'apprentissage avant de parvenir à standardiser leur approche.
- il est également à noter que, dans certains cas, notamment pour les actions impliquant la **création d'outils nouveaux** (IHU, SATT, IRT), les décaissements ont été trop rapides au regard des temps de cycles considérables requis pour mettre en place les dispositifs. Ainsi, le constat d'ensemble concernant la création de nouveaux objets est double. Certes, ils ont permis d'instaurer, au sein d'écosystèmes peu structurés, des démarches mieux cadrées et plus orientées dans une logique de performance et d'impact – notamment au sein du système de l'enseignement supérieur, peu habitué jusque-là aux logiques de valorisation et de transfert. Néanmoins, ces nouveaux objets ont été confrontés à la réticence des acteurs existants, et ont créé un risque d'intermédiation supplémentaire, par exemple entre l'enseignement supérieur et les entreprises. A cet égard, des **démarches d'incitation à la coordination** paraîtraient pertinentes.

3.1.4. Impacts du programme : un déficit d'étude d'impact à date, une inadaptation des indicateurs d'impact et un insuffisant financement de projets transformants se traduisant par des impacts socio-économiques limités

En termes d'impact, le premier constat est le sous équipement des actions du périmètre en termes d'outils de suivi des impacts, rendant difficile la facturation de ces derniers.

Sur la base des éléments disponibles, il est cependant possible de dresser plusieurs constats :

- les **impacts socio-économiques visibles du PIA sont aujourd'hui limités**, sauf pour quelques actions (notamment CMI et FNA qui ont contribué à des réussites françaises majeures dans l'univers de la French Tech). Ce constat renvoie :
 - au **positionnement très amont de beaucoup d'actions**, qui n'ont pas inclus de leviers de soutien permettant d'assurer le continuum jusqu'au marché. A cet égard, il pourrait être pertinent de davantage **couvrir le cycle de la R&D** depuis la recherche publique, en amont, jusqu'à la commercialisation de l'innovation et l'appui à la compétitivité ;
 - à **des impacts faiblement perceptibles du fait d'un soutien ayant porté majoritairement sur des projets de taille restreinte, peu transformants, et/ou avec des taux d'échec importants** - ce qui pose la question de la masse critique des projets soutenus.

- **concernant l'ESR, et notamment l'action Idex**, il existe une double problématique sur l'identification des impacts : les objectifs de remontée des universités françaises dans les classements internationaux ne se sont pas réalisés, sans néanmoins de dégradation sensible des positions dans le contexte d'une concurrence internationale accrue et à l'instar d'autres pays européens. En l'absence d'étude contrefactuelle, il est difficile de conclure sur cet impact – réelle performance de l'ESR français au sein de l'OCDE ? **temps de cycle long dans le déploiement des pleins effets ? insuffisante articulation de l'action avec la poursuite de réformes dans les universités ?**

Des effets identifiés et substantiels en termes de **structuration d'écosystèmes**, publics (Idex, Labex, Santé-Biotech) ou filières économiques (IRT, PSPC, Démonstrateurs, ...). Dans ce dernier cas, à une exception près (aéronautique), **les secteurs bénéficiaires sont souvent émergents**, avec pour conséquence des **impacts économiques différés dans le temps ou peu significatifs**. Sur ce type d'enjeux, **davantage de cadrage stratégique, en partenariat avec les acteurs**, aurait été pertinent pour améliorer significativement le niveau des impacts en rapprochant une partie de l'intervention publique des marchés

3.2. Récapitulatif de la vision globale de la performance des actions

En résumé, on peut distinguer trois niveaux de performance pour les actions du PIA et essayer d'en tirer quelques traits communs :

- **à performance élevée** : les actions Recherche aéronautique, FNA, CMI & PSIM 2, Idex, Labex se caractérisent en général par **un niveau de cohérence stratégique élevé et des impacts significatifs** – l'action Aéronautique constituant une exception, avec une conception hors doctrine PIA mais avec d'importants effets en termes de compétitivité. Plusieurs critères peuvent être identifiés : **des objectifs explicites et univoques, fondés sur un diagnostic clair, des mécanismes de sélection et des types de financement alignés avec ces objectifs, peu ou pas de segmentation des actions en sous-actions ciblées sur des enjeux spécifiques**.
- **à performance moyenne** : les actions Santé Biotech, PSPC, VDD, SATT et CVT, Usages numériques s'adressent souvent à **des enjeux et secteurs moins structurés et souvent peu matures**. Elles mobilisent davantage des logiques d'appels à projets ouverts, avec de forts besoins d'apprentissage pour les acteurs publics concernés. Ces actions sont davantage caractérisées par la réunion d'un nombre plus important de sous-actions dotées de cibles, d'objectifs, de procédures spécifiques, qui renvoie à la **difficulté intrinsèque de fixer un cap clair à l'intervention publique sur des écosystèmes émergents**.
- **à performance plus faible** : les actions IHU, Saclay, THD, VTF, IRT, Démonstrateurs, sont caractérisées par des écarts en termes de **conception**, de fixation des **objectifs** et/ou au niveau de la **gouvernance** des entités créées dans le cadre de l'action (notamment en termes d'articulation entre les nouvelles organisations et celles leur préexistant). Ces écarts se sont soldés par des niveaux d'impacts et des effets de transformation moindres.

En résumé, l'appréciation du programme des investissements d'avenir montre **des points forts en termes de gestion, mais des résultats en retrait pour la qualité du pilotage et l'impact des actions** :

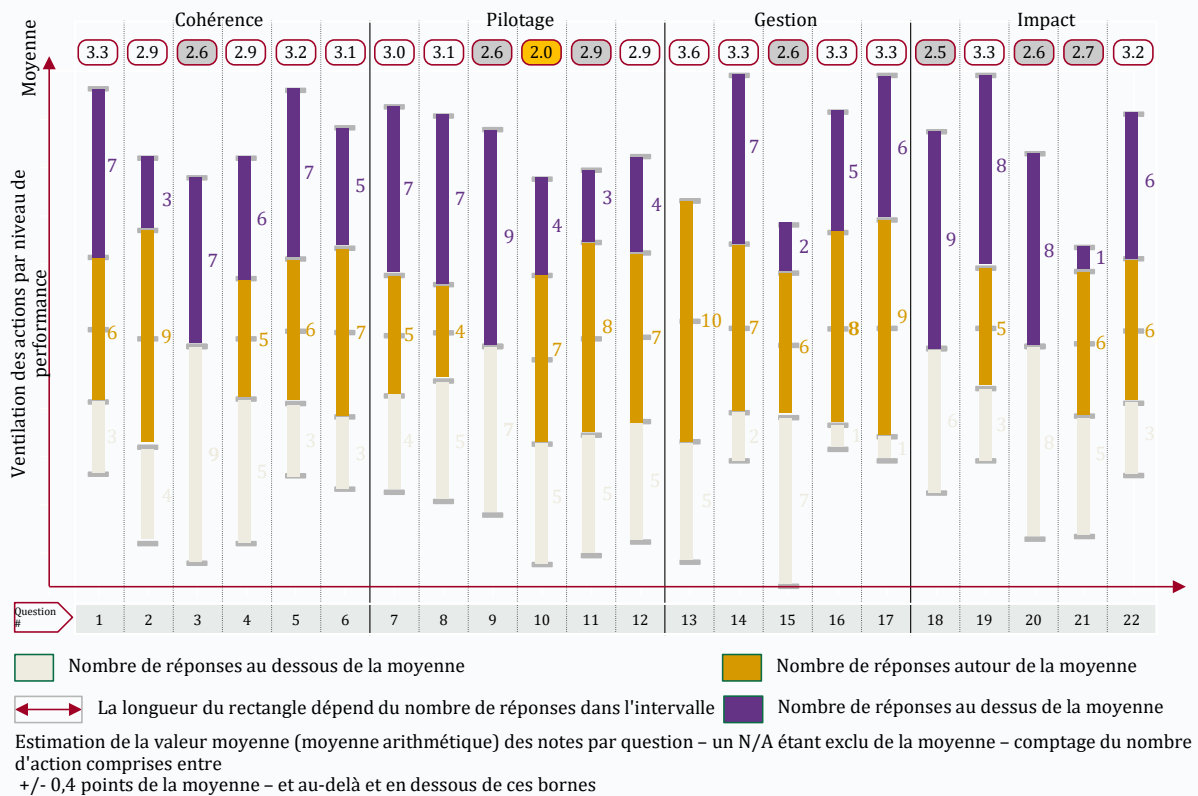
Points forts du PIA :

- Forte cohérence globale et pertinence des cibles et des modalités de financement (#1, #5 et #6)
- Qualité élevée des processus de gestion et de décaissement (#14, #16, #17 et #19)

Points d'amélioration du PIA :

- Suivi des indicateurs d'impact problématique (#10)
- Insuffisante coordination avec les autres financements publics (#3)
- Difficulté à mettre en œuvre des mesures correctrices dans certains cas (#11)
- Manque d'évaluation externe (#18)
- Impact modéré des projets choisis (#20-21)

Encadré 23 : Synthèse des résultats des questionnaires d'évaluation



3.3. Une première estimation des principaux impacts du PIA

En complément des premiers éléments d'appréciation globaux présentés dans les parties 2 (analyse de l'allocation macroéconomique et application de multiplicateurs) et 3 (analyse de la répartition territoriale), l'analyse plus inductive issue de l'appréciation des actions permet de conforter certaines estimations.

3.3.1. Les principaux impacts macro issus de l'analyse causale

En synthèse, la revue systématique des **principaux impacts attestés par l'analyse causale** confirme que la stratégie d'allocation du premier volet du PIA a surtout recherché des impacts en termes d'**accélération de l'innovation et de structuration d'écosystèmes institutionnels et privés**.

En revanche, dans le premier volet du PIA, **les actions financées ont moins visé et atteint la compétitivité, les emplois, le capital humain, l'environnement et les impacts territoriaux** qui sont globalement sous-représentés.

Encadré 24 : Synthèse des résultats des questionnaires d'évaluation

Types d'impacts	Actions et descriptions des impacts	XX*
Accélération de l'innovation	<p>Aéro : pallier le manque de financement long terme tout en générant des ROI significatifs pour l'État</p> <p>VDD : compenser les surcoûts d'innovation dans les Ecocités ; lever les freins réglementaires ; soutenir les Start up Ville Durable</p> <p>Démonstrateurs : pallier l'insuffisance du financement au service de la faisabilité technique</p> <p>THD : donner accès aux nouveaux usages numériques et ainsi soutenir le développement de technologies pertinentes</p> <p>FNA : contribuer à combler une faille de financement de l'innovation ; partager le risque induit par l'investissement dans l'amorçage ; améliorer le financement en FP des PME innovantes</p> <p>VTF : pallier le manque de financement sur les enjeux d'innovation</p> <p>PSPC : contribuer au financement d'innovations techno. en réponse à une faille de marché</p> <p>CMI PSIM 2 : contribuer à la visibilité et notoriété des innovations auprès des financeurs privés (effet de labellisation)</p> <p>Usages Num. : accélérer le financement de nouveaux usages</p> <p>IRT / SATT : contribuer aux transferts technologiques entre la recherche publique et l'industrie</p> <p>Labex : contribuer à la qualité de la recherche pour nourrir l'innovation</p>	12
Croissance et compétitivité	<p>Aéro : sécuriser l'industrialisation des programmes A350 et X4 ; compléter la gamme des avionneurs, maintenir la part de marché export de la France</p> <p>FNA : créer un effet d'entraînement sur les investisseurs privés ; accélérer l'émergence d'acteurs innovants</p> <p>CMI PSIM 2 : contribuer à financer les champions économiques de demain</p>	3
Capital humain	<p>FNA : professionnaliser les équipes d'amorçage</p> <p>IRT : formation d'équipes de recherche industrielle</p> <p>Idex : contribuer à la formation des futurs chercheurs</p> <p>SATT : proposer des financements pour les projets de recherche</p>	4
Emplois	<p>Aéro : maintenir l'emploi industriel</p>	1
Environnement	<p>Démonstrateurs : amplifier les ambitions des industries en lien avec la TEE</p>	1
Structuration écosystèmes	<p>Aéro : mobiliser le tissu industriel, y c PME et pérenniser les relations au sein de l'écosystème aéronautique et au-delà</p> <p>Démonstrateurs : créer un effet d'entraînement sur le secteur privé</p> <p>FNA : structurer le secteur de l'amorçage ; augmenter la taille des fonds</p> <p>VTF : inciter aux collaborations ; créer un effet d'entraînement sur les filières et pérenniser les relations entre acteurs</p> <p>PSPC : mobiliser les leaders industriels en soutien à la structuration des filières y c PME</p> <p>CMI PSIM 2 : pousser à la structuration d'un écosystème de financement de l'innovation</p> <p>IRT : contribuer à faire émerger des campus industriels orientés R&D</p>	7
Impact territorial	<p>VDD : fédérer les acteurs au sein des territoires en finançant les démonstrateurs ; développer une approche intégrée des enjeux</p> <p>THD : soutenir l'équipement des collectivités</p>	2
Structuration institutionnelle	<p>Idex : engager les fusions d'établissements ; réformer la gouvernance des établissements</p> <p>Labex : mettre en place une gouvernance de projet efficace ; structurer la recherche sur des thématiques porteuses</p> <p>SATT : inscrire les enjeux de valorisation dans le paysage universitaire au-delà des ONR</p> <p>Santé Biotech : soutenir des infrastructures en sciences du vivant et des projets partenariaux</p> <p>IHU : associer de manière durable des acteurs d'excellence, constituant ainsi des Pôles jouissant d'une visibilité mondiale</p>	5

XX* Nombre d'actions concernées par ce type d'impact

Au total, si le PIA a permis de constituer des actifs, **les enjeux pour l'avenir sont de mieux les valoriser : concrètement, il faudrait mieux valoriser les innovations et faire en sorte que les écosystèmes qui ont mûri deviennent plus performants et productifs (industrialisation des démonstrateurs, transfert et valorisation, déploiement et passage à l'échelle, mobilisation territoriale...) afin de renforcer ses impacts sur la compétitivité, l'emploi et la diffusion territoriale.**

Pour le pilotage du PIA dans son ensemble et dans la perspective d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques de l'Etat, les orientations du premier volet du PIA posent ainsi **la question du juste équilibre dans les objectifs recherchés et par un pilotage du portefeuille des actions** (y compris le PIA 3 et le GPI) sur la base d'évaluations *ex ante* et de la clarification des bénéfices attendus. En particulier, il importe de trouver le bon équilibre des investissements le **long du continuum amont / aval au sein de la recherche et de l'innovation.**

3.3.2. Les premières estimations des impacts macro-économiques du premier volet du PIA sur la croissance et l'emploi

Pour mémoire, à la date des travaux de la mission, aucune étude n'était disponible sur l'impact macro-économique du PIA.

La mission s'est alors risquée à produire de premières estimations entre mars et août 2019. Il n'y a aucun doute sur le fait qu'il est possible de produire des analyses plus raffinées avec davantage de temps et de moyens. Toutefois, il convient de garder en tête que les données souvent ne sont pas disponibles, que les effets ne sont pas tous facilement mesurables (ex. impacts d'un démonstrateur ou de la structuration d'un écosystème...) et que les ordres de grandeur en jeu (de l'ordre du millième du PIB) ne sont guère identifiables dans des modèles macroéconomiques, etc. En dépit de ces difficultés méthodologiques, la mission recommande de poursuivre les travaux d'estimation des impacts macro-économiques du PIA.

Les analyses présentées ci-après ont été produites de manière rigoureuse et raisonnée (cf. annexe 6 relative à la méthodologie) et elles donnent des ordres de grandeurs cohérents et confirmés par nos deux approches. **Néanmoins, ces travaux pionniers doivent être davantage considérés comme une invitation à poursuivre les estimations plutôt que comme un résultat définitif et certain.**

Dans tous les cas, l'approche économétrique doit être complétée, comme nous l'avons fait, par des approches qualitatives (ex. analyse de la gouvernance des actions ; analyse causale ; revue de la littérature) et d'autres axes d'analyses (ex. impacts extra financiers comme l'analyse territoriale ou l'analyse de l'impact environnemental).

Recommandation : poursuivre les travaux d'estimation des impacts macro-économiques du PIA, notamment sur la croissance et l'emploi mais aussi sur des critères extra-financiers, sur la base d'une diversité d'approches méthodologiques

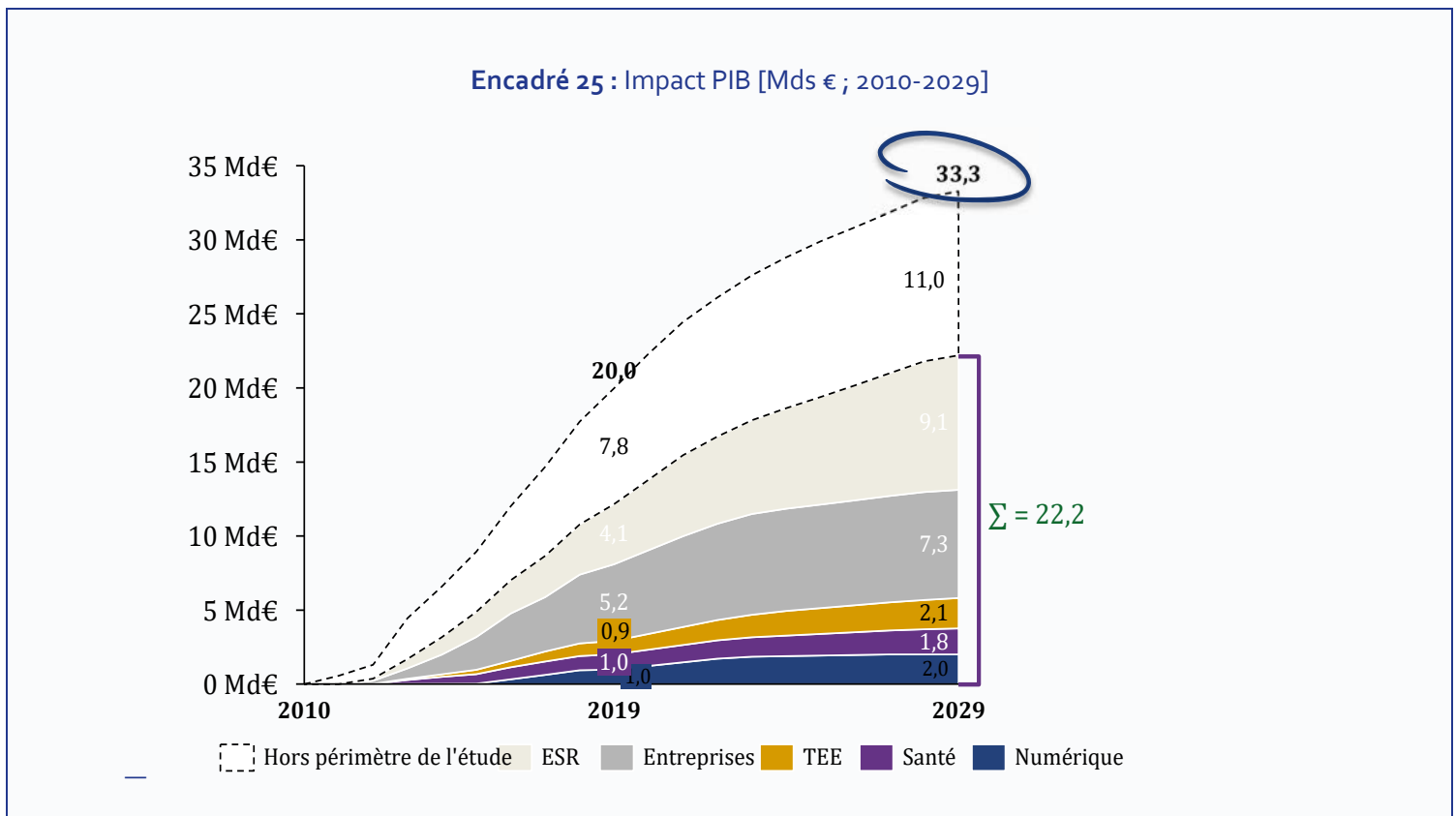
*

Dans la Partie 2, nous avons présenté une première approche macroéconomique fondée sur l'application globale de multiplicateurs (1,1/1,5) issus de la littérature scientifique aux décaissements du PIA. Cette première analyse nous a donné **un impact théorique du PIA de 22-35 Md€, soit 1,1/1,7 % du PIB en 2018/19**.

Ce premier travail « *top-down* » a été complété par une estimation macro-économique réalisée à partir de l'analyse de l'impact des actions, action par action (approche « *bottom up* » sur la base de l'analyse de causalité et des données existantes) - cf. annexe 8 relative à la méthodologie.

L'agrégation des estimations sur les 16 actions couvrant plus des 2/3 du premier volet du PIA montre un impact potentiel de l'ordre de :

- pour l'échantillon des actions analysées : 12 Md€ en 2019 et 22 Md€ à horizon 2030.
- si on extrapole à l'ensemble du premier volet du PIA (passage à 100 % des décaissements), **l'impact potentiel s'établit à 20 Md€ en 2019 et 33 Md€ à horizon 2030, soit à peu près le bas de la fourchette de l'impact théorique de 22 Mds € en 2019 estimé dans la Partie 2.**
- Enfin, l'extrapolation des impacts sur l'emploi (cf. annexe 8 relative à la méthodologie), de ces évolutions du PIB, indique des impacts estimés de l'ordre 578 000 emplois créés ou maintenus (directs, connexes et induits) en 2019 et 997 000 à horizon 2030.



Ces premiers travaux relatifs à l'estimation des impacts macro-économiques du premier volet du PIA apportent trois enseignements :

- en premier lieu, il convient de constater que les ordres de grandeurs estimés tant par l'approche « *top down* » que par l'approche « *bottom up* » se situent dans les mêmes fourchettes.
- ensuite, en l'absence de données issues d'études d'impact menées de manière systématique, nos premières analyses montrent **un impact potentiel sur le PIB de l'ordre de 33 Mds € à horizon 2030** avec environ un million d'emplois « directs, induits et connexes, créés ou maintenus ».
- enfin, si on regarde la contribution des investissements par grande thématique, on note que **la plus grande partie de l'impact résulte des actions Entreprises** qui, ce qui est normal car elles sont plus proches du marché, produisent un impact sur un horizon d'environ 10 ans. *A contrario*, **l'impact des actions ESR s'apprécierait plus tardivement dans la période 2025-2029** a fortiori lorsqu'elles ont consisté à mettre en place des écosystèmes ou de nouvelles structures.

4. Conclusions générales sur le programme des investissements d'avenir

En conclusion de nos travaux d'appréciation du premier volet du PIA, on peut tirer plusieurs conclusions pour l'avenir de ces investissements. En bref, **le point essentiel est que la relation avérée entre la qualité de la cohérence stratégique et l'importance de l'impact des actions plaide pour un renforcement du cadrage stratégique et des évaluations *ex ante* des actions.**

Pour les actions évaluées, il apparaît en effet que le principal facteur de l'efficacité de l'investissement est sa cohérence stratégique : **alignement avec la doctrine PIA, objectif transformant clairement formulé, absence de redondance, l'absence d'objets pouvant être considérés comme des « débudgétisations »...** Ce point est essentiel et confirme la pertinence de plusieurs recommandations relatives au renforcement du pilotage stratégique, du développement des évaluations *ex ante* et *ex post* et du rôle essentiel de la coordination du PIA avec les autres politiques publiques.

Il est important également que le Comité de surveillance soit vigilant sur la qualité de la cohérence stratégique, du cadrage amont des actions et du bon respect de la doctrine du PIA tels que définis dans la partie 1 (cf. **Partie 1, recommandations sur le rôle du Comité de surveillance et sur la doctrine du PIA**).

Concrètement, au-delà du respect de la doctrine du PIA, le renforcement du cadrage stratégique souligne notamment :

- l'importance d'une conception des actions dans une **logique de simplicité**, en évitant de multiplier les objectifs et sous-actions. En effet, on observe que **les actions fondées sur des principes de fonctionnement et des processus simples, avec des objectifs en nombre restreint, et qui évitent de financer une trop grande hétérogénéité de projets** (FNA, CMI, aéronautique, Labex) **fonctionnent globalement mieux que les actions protéiformes avec des mécanismes de sélection multiples.**
- la nécessité de distinguer les interventions en amont du cycle de la recherche et de l'innovation qui requièrent une **logique « *bottom up* »** (Enseignement Supérieur et Recherche – ESR, essaimage) et celles qui ciblent la compétitivité, et qui exigent davantage une **logique « *top-down* » pour orienter les efforts des acteurs économiques sur des priorités co-construites avec les entreprises.** Si ce cadrage permet de mieux cibler les thématiques et secteurs couverts, il demeure articulé avec **des approches concurrentielles en termes de mécanismes de sélection ;**
- la pertinence, dans le cas d'approches « *top-down* » d'appui à la compétitivité, de co-construire avec le secteur et les acteurs bénéficiaires des **feuilles de route stratégiques**, fondées sur des études prospectives approfondies et fédératrices et des évaluations *ex ante* ;

- la nécessité d'un portage par un opérateur ou une administration pour qui l'action est « cœur de métier ». Cela permet d'articuler les investissements d'avenir avec les autres outils d'intervention et de capitaliser sur des compétences éprouvées : ainsi, l'ANR est mieux à même d'apporter une plus-value et une expertise sur les Labex que sur les IRT, davantage orientée vers l'appui à la compétitivité, ou sur l'action Plateau de Saclay qui est en réalité une opération immobilière. De même, BPI est moins à même de contribuer à la réussite de PSPC, du fait de sa forte dimension industrielle, alors que l'opérateur est plus performant dans la gestion d'outils plus financiers.
- la criticité de **traiter le continuum amont/aval de la recherche et de l'innovation**, tant au global au sein du PIA et en articulation avec d'autres dispositifs de soutien qu'au niveau de certaines actions dont l'objectif était de **couvrir de manière large le cycle de vie des projets jusqu'à l'industrialisation et la commercialisation**. Si certaines actions ont su soutenir à la fois des enjeux amont et plus proches du marché (aéronautique, mais surtout CMI), beaucoup voient leur impact limité par le **manque de soutien à des projets proches du marché (industrialisation)** : Démonstrateurs, PSPC, VDD. Les actions SATT et FNA ont également su fonctionner comme un continuum (les SATT permettant de faire émerger des projets soutenus par les fonds du FNA). A l'inverse, des actions comme IHU, IRT ou Santé Biotech (sur sa partie démonstrateurs) auraient pu **davantage créer des ponts effectifs entre la recherche publique et l'industrie**.
- enfin, l'écart entre l'objectif du PIA de **soutenir des projets exceptionnels et transformants** et la réalité des impacts sur plusieurs actions renvoie à l'importance du **bon ciblage des projets d'investissement** en intégrant **des approches de type « portefeuille »** en faisant évoluer des paramètres tels que :
 - la capacité à atteindre une **taille critique** permettant de garantir des effets de structuration appréciables sur un écosystème, un marché, une technologie à un horizon 10-15 ans ;
 - la capacité à équilibrer, dans une **logique de portefeuille**, les actions/projets « amont » (dont le taux d'échec est élevé et l'horizon de temps en termes d'impact est long) et « aval » (dont les impacts socio-économiques sont plus rapides et moins risqués) **en mixant des logiques « techno » et des logiques « marché »** dans le PIA.

Encadré 26 : Exemples de pilotage du PIA selon une logique de portefeuille équilibrant les investissements stratégiques

	Impacts de moyen terme < 10 ans	Structuration d'écosystèmes	Impacts de long terme > 10 ans	Exemples
Actions ESR	-	++	++	Labex, Idex
Actions « techno push »	-	++	++	IRT, PSPC
Actions « market pull »	++	=	-	CMI, Aéro, FNA

Illustration d'une logique de portefeuille : s'assurer de l'équilibre, au sein de l'éventail d'actions, entre les trois types de projets, de manière à équilibrer impact de MT et LT et les actions « neutres » et les actions orientées par la technologie, le marché ou des challenges sociétaux

Recommandation : consacrer du temps et des moyens au cadrage stratégique des actions et à l'évaluation *ex ante* au moment de leur lancement

Pour améliorer l'impact final des actions, il importe d'améliorer la qualité du cadrage stratégique des actions et leur évaluation *ex ante*. Concrètement, cela recouvre :

- la **formulation claire des objectifs** (clarté et simplicité de la conception des actions, caractérisation et estimation des retours attendus avec des indicateurs documentés...);
- le **contrôle de la conformité avec la doctrine du PIA** (principe d'additionnalité, caractère transformant, horizon de long terme, faille de marché, procédures sélectives...);
- la **coordination avec les autres outils de politique publique** (situer l'action dans le cadre d'une stratégie sectorielle, absence de redondance, synergies, identification des conditions de succès ou de déploiement...);
- la **prise en compte des capacités de déploiement, de développement ou d'industrialisation** ;
- la **formalisation de feuille de routes stratégiques coconstruites avec les acteurs économiques et les différentes parties prenantes** et comprenant des jalons pour réévaluer régulièrement l'allocation des investissements.

Recommandation : piloter le portefeuille des actions au niveau du PIA et au niveau des thématiques prioritaires (ex. ESR, énergie...) ou de groupes d'actions cohérents (ex. filières, challenges, technologies...) et trouver les équilibres entre les types de projets, l'amont et l'aval et encore, les stratégies orientées par la technologie et les stratégies tirées par le marché ou des défis sociétaux

A l'instar de ce que font les sociétés de gestion qui pilotent un portefeuille d'action en cohérence avec leur doctrine d'investissement, le profil de risque défini, différents niveaux de maturité ou d'horizon de leurs investissements, le SGPI devrait **adopter une logique de portefeuille**.

Cette logique devrait permettre de trouver des équilibres (entre l'amont et l'aval, entre les stratégies orientées par la technologie ou tirées par le marché...) et de **procéder régulièrement à des réallocations et des ajustements via des revues de portefeuille nourries de veille et de prospective** (ex. technologies innovantes ou enjeux économiques ou sociaux émergents).

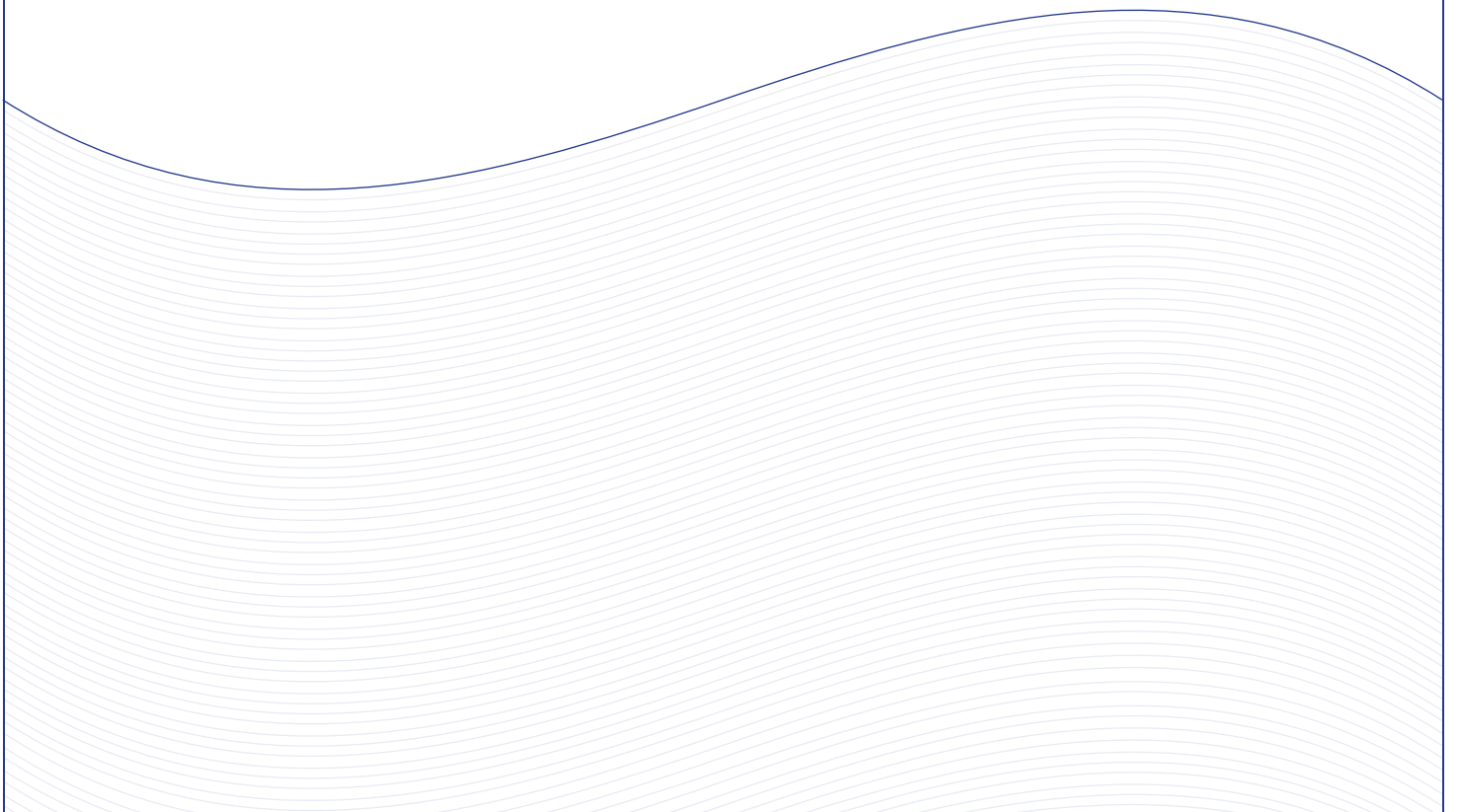
S'agissant des équilibres à trouver dans le portefeuille des actions, il convient de prendre en compte :

- **le profil des projets** : niveaux de maturité (ex. horizon des projets, 5, 10 ou 20 ans...), niveaux de risques (ex. projets disruptifs risqués ; projets moins risqués plus proches du marché ; projets de déploiement peu risqués...), taille (ex. petits projets de type démonstrateurs, projets de taille critique avec un fort impact économique, social ou environnemental, grands projets transformants visant à mettre en place un écosystème...);

- **l'amont et l'aval du continuum entre la recherche, le développement, l'innovation et le marché** (ex. prévoir des actions de développement post démonstrateurs ; prévoir des projets plus disruptifs en amont pour des actions proches du marché comme recherche aéronautique ; améliorer la performance des actions de valorisation et de transfert...);

- **les stratégies orientées par la technologie** (« *techno push* » comme l'intelligence artificielle ou la *blockchain*, le « quantique », le « nano »...) **et les stratégies tirées par le marché ou des défis sociétaux** (réponses à des besoins économiques « *market pull* » comme des besoins exprimés par des industriels, ou des besoins sociaux ou environnementaux « *challenge oriented* » comme les enjeux autour du développement durable, de la sécurité ou du vieillissement de la population).

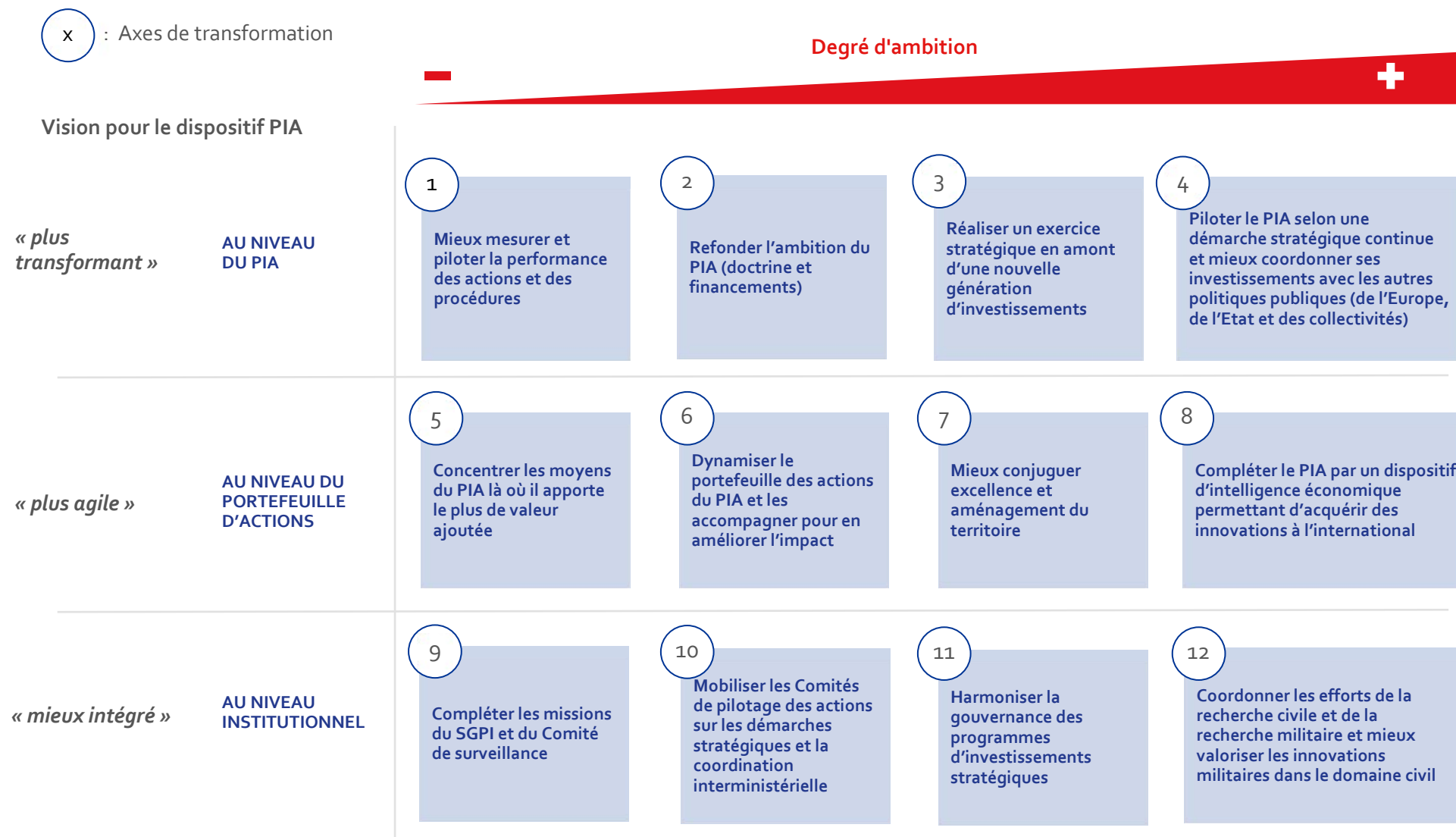
**Récapitulatif des recommandations
pour un PIA plus transformant,
plus agile et mieux intégré**



SOMMAIRE DU RECAPITULATIF

Un programme d'investissements d'avenir « plus transformant »	209
1. Mieux mesurer et piloter la performance des actions et des procédures	209
2. Refonder l'ambition du PIA (doctrine d'investissement et financements)	214
3. Réaliser un exercice stratégique en amont d'une nouvelle génération d'investissements	216
4. Piloter le PIA selon une démarche stratégique continue et mieux coordonner ses investissements avec les autres politiques publiques (de l'Europe, de l'État et des collectivités)	219
Un portefeuille d'actions « plus agile »	221
5. Concentrer les moyens du PIA là où il apporte le plus de valeur ajoutée	221
6. Dynamiser le portefeuille des actions du PIA et les accompagner pour en améliorer l'impact.....	223
7. Mieux conjuguer excellence et aménagement du territoire	230
8. Compléter le PIA par un dispositif d'intelligence économique permettant d'acquérir des innovations à l'international	231
Un dispositif institutionnel en faveur de l'innovation « mieux intégré »	232
9. Compléter les missions du SGPI et du Comité de surveillance	232
10. Mobiliser les Comités de pilotage des actions sur les démarches stratégiques et la coordination interministérielle	235
11. Harmoniser la gouvernance des programmes d'investissements stratégiques	237
12. Coordonner les efforts de la recherche civile et de la recherche militaire et mieux valoriser les innovations militaires dans le domaine civil	238

Graphique 1 : 12 axes de transformation pour un PIA plus agile, plus transformant et mieux intégré à son environnement



Récapitulatif des recommandations pour un PIA plus transformant, plus agile et mieux intégré

Un programme d'investissements d'avenir « plus transformant »

1. Mieux mesurer et piloter la performance des actions et des procédures

Évaluations *ex post*

(in Partie 1, section 2.3.2)

Recommandation : rendre effective la culture de l'évaluation et du compte-rendu des résultats (« *accountability* ») en matière d'investissements d'avenir et réaliser d'ici trois ans l'ensemble des évaluations manquantes au sein du PIA

Il apparaît indispensable de se donner l'objectif politique de **réaliser d'ici trois ans l'ensemble des évaluations manquantes au sein du PIA** et de justifier au Parlement et au Comité de surveillance **des résultats obtenus à la mesure de l'ampleur des montants investis**.

Par ailleurs, pour les nouvelles actions ou les grands projets financés, il est important de **conduire des évaluations *ex ante* et de bien définir les bénéfices attendus des investissements** pour permettre une évaluation *ex post*. Cette démarche est conforme aux dispositions législatives de l'art.8 de la loi de 2010 et aux recommandations des précédents rapports Levet (2013), Cour des comptes (2015) et Maystadt (2016).

(in Partie 1, section 2.3.2)

Recommandation : adopter d'ici fin 2019 un programme triennal d'évaluation et évaluer de manière rigoureuse l'ensemble des actions du PIA

En matière de politique d'évaluation, **le Comité de surveillance souhaite adopter d'ici la fin 2019 un programme triennal d'évaluation sur la base d'une proposition du SGPI et d'un avis du Conseil scientifique**. La programmation de ces évaluations doit prioriser les actions dont les montants sont les plus élevés, les actions qui n'ont pas fait l'objet d'évaluation à ce jour (ou dont l'évaluation n'a pas été jugée de qualité par le Conseil scientifique) ou les actions qui doivent faire l'objet d'une décision et d'un avenant à la convention.

Ce programme pourrait être arbitré au niveau interministériel pour mobiliser les ministères autour de cet objectif.

(in Partie 1, section 2.3.2)

Recommandation : s'assurer de la qualité, de la rigueur et de l'utilité des évaluations par un référentiel ou une charte pour définir les standards de qualité des évaluations des investissements d'avenir

En matière de qualité des évaluations, le Comité de surveillance souhaite **adopter une charte ou un référentiel de la qualité des évaluations des investissements d'avenir proposée par le SGPI.**

Les évaluations à venir des actions devraient se conformer à ces critères de qualité et **les travaux d'évaluation seraient appréciés sur la base de ces critères pour produire un avis avant transmission au Parlement.**

Ces critères de qualité doivent également **permettre l'agrégation des résultats** des analyses d'impact pour avoir une vision consolidée au niveau des grandes priorités du PIA et du programme dans son ensemble.

Mesure du retour sur investissement socio-économique et environnemental

(in Partie 1, section 1.1.3)

Recommandation : organiser de manière régulière l'estimation du retour sur investissement socio-économique et environnemental pour la collectivité et les générations futures des différentes priorités du programme (Enseignement supérieur et recherche ; Industrie et PME ; Numérique ; Développement durable ; Santé et biotechnologies)

Les conventions prévoient l'évaluation socioéconomique des différentes actions. Il convient de les réaliser régulièrement pour chaque action. En outre, il serait utile de réaliser des évaluations agrégées au niveau des priorités et du PIA dans son ensemble.

Les travaux conduits cette année par le Comité de surveillance fournissent une appréciation pour le premier volet du PIA. Toutefois, il importe d'en **généraliser la démarche pour l'ensemble du programme et de présenter, de façon périodique au Parlement les résultats en termes de retour pour les finances publiques et de croissance et en termes d'impacts sociaux, économiques et environnementaux du PIA.**

Estimation des impacts macroéconomiques et environnementaux

(in Partie 4, section 3.3.2)

Recommandation : poursuivre les travaux d'estimation des impacts macro-économiques du PIA, notamment sur la croissance et l'emploi mais aussi sur des critères extra-financiers, sur la base d'une diversité d'approches méthodologiques.

Contrôle de gestion et reporting

(in Partie 1, section 2.4.2)

Recommandation : renforcer le dispositif de contrôle de gestion pour suivre les procédures et maintenir les efforts de maîtrise des délais

Concrètement pour piloter ces procédures, le SGPI devrait **renforcer le dispositif de contrôle de gestion avec des objectifs et des indicateurs mesurables** (ex. garantir une durée d'instruction inférieure à 100 jours ; garantir des délais de versement des investissements par les opérateurs ; respect des échéances de réunion des comités de pilotage ; taux de remontée des indicateurs de performance...) et un tableau de bord régulièrement mis à jour et suivi régulièrement à l'instar du reporting financier et de la publication des montants décaissés. Ces éléments devraient notamment **figurer dans le bilan annuel de l'exécution du PIA** publié par le SGPI et transmis au Comité de surveillance¹.

Trois délais mériteraient d'être suivis en particulier :

- **la phase d'instruction** (objectif < 100 jours) entre le moment où le porteur de projets dépose son projet et la décision du Premier ministre après tenue du Comité de pilotage ;
- **le délai de contractualisation** (objectif < 4 mois maximum et délai de carence de 6 mois) entre le moment où la décision du Premier ministre intervient et où l'opérateur contractualise avec le porteur de projet ;
- **le délai de versement** entre moment où le contrat a été signé et où l'opérateur verse les fonds avec deux délais intermédiaires : un mois donné à l'opérateur pour valider les éléments techniques et financiers ; quinze jours pour verser les fonds investis.

(in Partie 1, section 2.4.2)

Recommandation : mieux mesurer et piloter la performance des actions et des procédures

Dans la lignée des travaux récents du SGPI, se doter d'une vision consolidée de la performance des actions *in itinere* et *ex post*, par la mise en place et l'analyse systématiques d'indicateurs d'impacts socio-économiques et l'utilisation des évaluations.

Les outils de *reporting* mobilisés pour l'évaluation des actions pour le Comité de surveillance constituent des exemples permettant d'apprécier de manière synthétique les points forts et les points d'amélioration des actions et du portefeuille d'actions du PIA.

Ce type d'outil avec les indicateurs et les cibles documentées devraient permettre de mieux piloter la performance des actions et des procédures et identifier les besoins de mesures correctives.

¹ Pour mémoire, Louis Gallois avait comme objectifs de « simplifier et accélérer » et Louis Schweitzer avait engagé un pilotage par les délais en définissant des objectifs (ex. « trois mois entre le dépôt d'un dossier et la décision du Premier ministre ») et en organisant le suivi des échéances dans le SISE à des fins de *reporting* interne et externe sur un rythme trimestriel. Ce dispositif porte sur un champ pertinent (ex. on exclut du suivi les actions où cela n'est pas adapté comme le réacteur Jules Horowitz ou le déploiement du Très haut débit) et l'attention était portée sur les actions dont les bénéficiaires finaux étaient sensibles aux délais de paiement (ex. les start-ups, les PME...).

Simplification administrative

(in Partie 1, section 2.4.2)

Recommandation : conduire des actions de simplification des procédures et des dossiers demandés

Au-delà du pilotage des délais, le SGPI devrait également conduire avec les opérateurs des actions de simplification pour rendre plus agiles et accessibles les procédures d'allocation des investissements d'avenir, notamment en fonction de la maturité et de la taille des projets.

Maîtrise des frais de gestion du PIA

(in Annexe 6, section 2.3)

Recommandation : confirmer en 2020, la revue des frais de gestion et de leurs sous-jacents (équipes des opérateurs, volumes d'activité...) avec une approche en comptabilité analytique et en justification au premier euro par action

La direction financière a déjà engagé un audit organisationnel des opérateurs dans un souci d'efficacité de l'allocation des fonds.

(in Annexe 6, section 2.3)

Recommandation : établir une estimation des coûts de gestion types par instrument financier pour permettre un parangonnage des frais facturés par les opérateurs

(in Annexe 6, section 2.3)

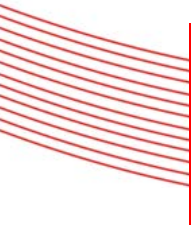
Recommandation : harmoniser les modes de facturation entre opérateurs en établissant pour chaque opérateur, une convention financière unique régissant l'organisation et les moyens prévus pour la mise en œuvre des actions du PIA

Cette convention devrait présenter une ventilation des charges par action et indiquer les inducteurs de coût (notamment charges fixes et charges variables).

Ces dispositions pourraient inclure une clause de revoyure permettant la renégociation à date des frais.


(in Annexe 6, section 2.3)

Recommandation : dans le cadre du dialogue budgétaire avec les opérateurs du PIA, élaborer un programme prévisionnel triennal des coûts de gestion des actions (en systématisant la programmation pluriannuelle avec les opérateurs) et procéder à une estimation des coûts induits par la terminaison des actions ou des coûts de gestion récurrents. Lorsque cela permet de mieux maîtriser les coûts, négocier des frais de gestion au forfait pour l'opérateur.



(in Annexe 6, section 2.3)

Recommandation : dans le cadre d'une feuille de route stratégique et des travaux de redéfinition des missions et de l'organisation du SGPI, adapter les moyens pour les mettre en adéquation avec les missions du SGPI (notamment élargissement des missions en matière de veille, de prospective et de stratégie)



(in Annexe 6, section 2.3)

Recommandation : pour mieux connaître les charges liées à la gestion du PIA en coûts complets, lancer une étude sur les charges administratives additionnelles liées aux procédures du PIA pour les bénéficiaires finaux (ex. laboratoires, petites entreprises...) et en tirer des enseignements en termes de simplifications des procédures

2. Refonder l'ambition du PIA (doctrine d'investissement et financements)

Doctrine d'investissement

(in Partie 1, section 1.1.2)

Recommandation : formaliser la doctrine d'investissement d'une nouvelle génération d'investissements stratégiques de l'État dans la loi de finances ouvrant les nouveaux moyens aux opérateurs pour 2020 et au-delà

Cette doctrine définirait **des principes généraux**, mais **elle ne se confondrait pas avec la stratégie d'investissement qui définit les priorités et qui doivent évoluer régulièrement.**

En première analyse, il semble que les investissements d'avenir devraient répondre à **quatre critères** :

- ce sont des investissements à **caractère stratégique** de l'Etat qui visent la transformation de notre modèle de croissance et de notre croissance potentielle via l'amélioration de la compétitivité de notre pays et la transition vers un modèle plus durable.
- ils financent **des actions et des projets à caractère transformant et/ou innovant** et non des politiques publiques pérennes et récurrentes. A ce titre, ils cherchent à « faire la différence » (disruption, déblocage, recherche d'effet levier, recherche de taille critique...) et visent le plus souvent **l'excellence, l'innovation, l'accumulation de connaissances, la levée d'un verrou** (ex. verrou technologique pour les démonstrateurs), **le comblement d'une faille de marché** (ex. dans le financement des entreprises innovantes à l'amorçage) ou encore **la structuration d'un écosystème ou d'une infrastructure permettant d'accélérer la croissance et l'innovation** (ex. la mise en place d'un cluster de recherche et de formation ou de valorisation).
- ce sont des investissements avec **un horizon de long terme** ;
- selon une logique d'investissement, ils visent également la **constitution d'avantages concurrentiels ou d'actifs stratégiques pour la France** en matière technologique, de capital humain, d'infrastructure, d'écosystème, d'attractivité, d'intervention publique... Ces investissements cherchent à produire **de fortes externalités ou « retours » économiques, sociaux ou environnementaux pour la collectivité** (croissance durable, développement des entreprises, création d'emploi, attractivité des territoires...). Chaque fois que cela est possible, l'investissement cherche à **constituer un actif nouveau en contrepartie de l'apport de l'État.**

Cette approche fondée sur quatre critères permettrait de donner un cadre et des objectifs plus matures et pérennes aux investissements d'avenir.

Au-delà de la doctrine, la performance du PIA dépend également du respect des conditions de succès définies par la suite comme la qualité de ses procédures compétitives, de son cadrage stratégique, de sa coordination avec les autres dispositifs publics et de l'activation des autres leviers juridiques, fiscaux....

Programmation budgétaire pluriannuelle

(in Partie 2, section 3.3)

Recommandation : prévoir dans les prochains documents de programmation budgétaire pluriannuelle et les lois de finances une nouvelle génération d'investissements stratégiques d'un montant annuel situé a minima entre 1,5 et 2 Mds € sur une durée de 5 ans soit une enveloppe globale d'environ 10 Mds €.

Dans les faits, cette nouvelle génération d'investissements stratégiques financerait trois types de projets :

- les projets réintégrés dans le budget et confié aux ministères dans le cadre du GPI : cela pourrait être le cas d'actions clôturées et transférées sur les budgets ministériels à l'instar du Plan campus (re budgétisation) ;
- les projets marqués par des besoins de financements pérennes du PIA, supposant un portage interministériel et emportant des effets transformants et structurants dans les domaines dans lesquels ils interviennent : c'est par exemple le cas des actions « Plateau de Saclay » ou « Labex » ;
- les projets intégrés dans de nouvelles priorités correspondant aux enjeux d'avenir ou enjeux émergents pour la prochaine génération. Ces nouvelles priorités seraient déterminées par un exercice d'analyse stratégique.

3. Réaliser un exercice stratégique en amont d'une nouvelle génération d'investissements

Démarche d'analyse stratégique d'investissement

(in Partie 1, section 1.2.3)

Recommandation : lancer une initiative stratégique pour redéfinir des priorités nationales d'investissements stratégiques. En préalable à une nouvelle génération d'investissements stratégiques de l'Etat, il serait pertinent de conduire une initiative stratégique permettant de redéfinir des priorités nationales d'investissement.

Ces travaux permettraient de produire notamment une vision partagée pour les différents exercices « programmation pluriannuelle de la recherche », Pacte Productif 2025 et nouvelle vague d'investissements stratégiques dans la lignée du PIA. Cette vision se traduirait notamment par un choix de secteurs, de marchés, de technologies et de programmes de recherche choisis pour constituer les futurs actifs stratégiques pour la France.

Concrètement, il s'agirait d'analyser notre environnement (risques et opportunités en matière de marché, de technologies, de tendances sociétales et démographiques comme le vieillissement, enjeux stratégiques comme la mobilité, le développement durable...) et notre écosystème national (forces et faiblesses de notre appareil de recherche, de nos technologies, de nos entreprises et filières, de notre capital humain, de notre attractivité...) et international (comparaisons avec la situation et les stratégies de nos partenaires et concurrents, développement des collaborations et des partenariats pour la recherche et l'innovation notamment au niveau européen; évaluation de notre positionnement par rapport à la concurrence internationale en termes économiques, de recherche, d'équilibres dans les relations internationales ...).

Cette analyse stratégique pourrait se nourrir des travaux d'évaluation du premier volet du PIA, des comparaisons internationales sur les stratégies d'innovation et de compétitivité réalisées à cette occasion et des travaux interministériels conduits dans le cadre du Pacte productif et du financement pluriannuel de la recherche.

Cette nouvelle génération d'investissements aurait vocation à intervenir, comme aujourd'hui, aussi bien dans le domaine transversal de l'enseignement et de la recherche (économie de la connaissance) que dans les différents secteurs économiques dans une logique d'amélioration du potentiel de croissance et de compétitivité et de transition vers un modèle plus durable.

La définition des priorités stratégiques d'investissement devrait également tenir compte de l'évolution du contexte institutionnel et de la **diversité des outils de financement de l'innovation intervenus depuis dix ans** (CIR, FII, plan Juncker, BEI, Agence de l'innovation de la défense, rôle des collectivités territoriales...).

Au niveau de la méthode, ces travaux devraient associer, comme en 2009, les différents ministères, le Parlement et les partenaires sociaux et favoriser la transparence sur la situation et les défis à surmonter à partir d'une analyse partagée et d'un dialogue stratégique.

Quelques nouvelles cibles d'investissements pour les priorités du PIA

(in Partie 1, section 4.1.2)

Recommandation : dans le cadre du développement de l'économie de la connaissance, constituer une enveloppe de soutien à des projets éducatifs transformants pour accompagner les réformes de structure de la même manière que cela a été fait pour l'enseignement supérieur en se concentrant de manière principale voire exclusive sur l'amélioration du niveau scolaire des élèves dans les matières fondamentales (les autres objectifs étant des moyens ou des objectifs seconds pour parvenir à l'atteinte de cet objectif principal).

Concrètement, l'objectif serait d'accompagner des établissements scolaires à haute valeur ajoutée éducative, notamment dans les réseaux d'éducation prioritaire mais pas uniquement, par des appels à projets portant par exemple sur des dispositifs de soutien scolaire, de formation des enseignants, de formation sur des enjeux thématiques (numérique, sécurité, environnement...). Le cofinancement avec les collectivités territoriales, la prise en contexte du contexte territorial et l'engagement des équipes pédagogiques seraient, en outre, recherchés.

Situé en dehors du périmètre de la direction générale de l'enseignement scolaire à l'instar de la démarche qui a été conduite dans l'enseignement supérieur et la recherche vis-à-vis de la DGESIP et de la DGRI, la mise en œuvre de ce projet par le PIA et le SGPI permettrait d'assurer:

- **une sélection des projets par un jury externe indépendant du ministère et fondée sur une démarche scientifique** (mobilisation de la littérature scientifique et mesure précise des résultats sur le niveau des élèves) ;
- **une cohérence stratégique et transpartisane** de ces actions **et un suivi régulier dans le temps** ;
- que l'on ne finance **pas des expérimentations sans lendemain**, mais bien **des projets transformants, durables et généralisables dans la durée** ;
- **une évaluation systématique des progrès accomplis** conduisant à arrêter les actions qui ne produisent pas les effets attendus en termes d'amélioration du niveau des élèves, d'élévation du niveau de qualification et d'insertion professionnelle et à accompagner le déploiement de celles dont les résultats sont avérés.

(in Partie 2, section 4.1)

Recommandation : dans le cadre de la priorité en faveur de la compétitivité des entreprises et des PME, constituer une enveloppe financière dédiée aux défis et à la sélection de projets d'innovation, de compétitivité et de transformation dans le secteur de l'agriculture durable et de l'agroalimentaire

Les filières de l'agriculture, de la viticulture, de l'élevage, de la pisciculture et de l'agroalimentaire doivent faire face à de très nombreux défis : transition alimentaire avec l'évolution des modes de consommation ; changements climatiques ; recherche d'une agriculture à la fois plus durable et plus compétitive ; attentes sociétales en matière de sécurité alimentaire ; enjeux forts de productivité (hausse de la population mondiale et réduction des surfaces agricoles), etc.

Dans ce contexte, les projets pourraient, par exemple, être orientés vers le développement de systèmes autonomes d'exploitation des écosystèmes terrestres et maritimes (ex. robots et drones agricoles), de dispositifs d'irrigation intelligente, de vaccins pour animaux sur la base de biotechnologies ou de système de sélection variétale grâce à une meilleure maîtrise de la génomique (ex. diagnostic vétérinaire, traçabilité...) ou encore en matière de recherche pour développer des alternatives plus durables aux actuels intrants agricoles (ex. recherches en chimie fine).

(in Partie 2, section 4.1.4)

Recommandation : dans le cadre de la transition vers un modèle de croissance durable, constituer une enveloppe en faveur de la préservation de la faune et de la flore et de la valorisation de la biodiversité

Une telle initiative pourrait :

- s'inscrire dans le cadre de la stratégie nationale de biodiversité et le plan biodiversité ;
- être confiée aux opérateurs du domaine (l'ADEME, le Muséum national d'histoire naturelle et/ou l'Agence française pour la biodiversité) ;
- consister à ouvrir des lignes de financement octroyées dans le cadre d'appels à manifestation d'intérêt, puis d'appels à projets sur la base d'une feuille de route stratégique à établir.

Ces appels à projets pourraient par exemple viser à développer : des robots d'exploration, de mesure et de dépollution des écosystèmes notamment maritimes ainsi que des projets de recensement et de conservation numérique des ADN des espèces en voie de disparition, des projets de valorisation du patrimoine via les sciences du vivant (ex. pharmacie et santé ; innovations fondées sur le biomimétisme...).

(in Partie 2, section 4.1.5)

Recommandation : dans la priorité « Santé-biotech », prévoir des investissements pour favoriser l'innovation en matière de prévention et de bien vieillir

Les actions de la priorité « Santé-biotech » pourraient prévoir des investissements pour favoriser l'innovation en matière de prévention et de bien vieillir (AAP, recherche, aides à l'innovation pour les entreprises du secteur...) et tester si le PIA peut avoir un impact transformant sur notre système de santé et les entreprises du secteur pour accompagner deux défis majeurs en matière de santé :

- l'évolution de notre système de santé vers davantage de prévention ;
- la mise en place de modalités d'accompagnement, de prise en charge et de traitement de la vieillesse et de la dépendance de manière soutenable pour les différentes générations.

4. Piloter le PIA selon une démarche stratégique continue et mieux coordonner ses investissements avec les autres politiques publiques (de l'Europe, de l'État et des collectivités)

Cadrage stratégique et évaluation ex ante

(in Partie 4, section 4.1.4)

Recommandation : consacrer du temps et des moyens au cadrage stratégique des actions et à l'évaluation *ex ante* au moment de leur lancement

Pour améliorer l'impact final des actions, il importe d'améliorer la qualité du cadrage stratégique des actions et leur évaluation *ex ante*. Concrètement, cela recouvre :

- la **formulation claire des objectifs** (clarté et simplicité de la conception des actions, caractérisation et estimation des retours attendus avec des indicateurs documentés...);
- le **contrôle de la conformité avec la doctrine du PIA** (principe d'additionnalité, caractère transformant, horizon de long terme, faille de marché, procédures sélectives...);
- la **coordination avec les autres outils de politique publique** (situer l'action dans le cadre d'une stratégie sectorielle, absence de redondance, synergies, identification des conditions de succès ou de déploiement...);
- la **prise en compte des capacités de déploiement, de développement ou d'industrialisation**;
- la **formalisation de feuille de routes stratégiques coconstruites avec les acteurs économiques et les différentes parties prenantes** et comprenant des jalons pour réévaluer régulièrement l'allocation des investissements.

(in Partie 4, section 4.1.4)

Recommandation : piloter le portefeuille des actions au niveau du PIA et au niveau des thématiques prioritaires (ex. ESR, énergie...) ou de groupes d'actions cohérents (ex. filières, challenges, technologies...) et trouver les équilibres entre les types de projets, l'amont et l'aval et encore, les stratégies orientées par la technologie et les stratégies tirées par le marché ou des défis sociétaux

A l'instar de ce que font les sociétés de gestion qui pilotent un portefeuille d'action en cohérence avec leur doctrine d'investissement, le profil de risque défini, différents niveaux de maturité ou d'horizon de leurs investissements, le SGPI devrait **adopter une logique de portefeuille**.

Cette logique devrait permettre de trouver des équilibres (entre l'amont et l'aval, entre les stratégies orientées par la technologie ou tirées par le marché...) et de **procéder régulièrement à des réallocations et des ajustements via des revues de portefeuille nourries de veille et de prospective** (ex. technologies innovantes ou enjeux économiques ou sociaux émergents).

S'agissant des équilibres à trouver dans le portefeuille des actions, il convient de prendre en compte :

- **le profil des projets** : niveaux de maturité (ex. horizon des projets, 5, 10 ou 20 ans...), niveaux de risques (ex. projets disruptifs risqués ; projets moins risqués plus proches du marché ; projets de déploiement peu risqués...), taille (ex. petits projets de type démonstrateurs, projets de taille critique avec un fort impact économique, social ou environnemental, grands projets transformants visant à mettre en place un écosystème...);
- **l'amont et l'aval du continuum entre la recherche, le développement, l'innovation et le marché** (ex. prévoir des actions de développement post démonstrateurs ; prévoir des projets plus disruptifs en amont pour des actions proches du marché comme recherche aéronautique ; améliorer la performance des actions de valorisation et de transfert...);
- **les stratégies orientées par la technologie** (« *techno push* » comme l'intelligence artificielle ou la *blockchain*, le « quantique », le « nano »...) **et les stratégies tirées par le marché ou des défis sociétaux** (réponses à des besoins économiques « *market pull* » comme des besoins exprimés par des industriels, ou des besoins sociaux ou environnementaux « *challenge oriented* » comme les enjeux autour du développement durable, de la sécurité ou du vieillissement de la population).

(in Partie 4, section 3.1.2)

Recommandation : pour améliorer le pilotage du PIA, mieux définir les impacts attendus par des évaluations *ex ante* et les modalités de suivi, et adopter des logiques « go / no go » systématiques sur la base de feuilles de route, notamment pour les projets collaboratifs

Concrètement, la refonte du dispositif de suivi des impacts, avec une définition d'indicateurs plus adaptée, des feuilles de route et davantage d'évaluation *ex ante* pour calibrer les objectifs à atteindre, s'avère essentielle pour l'avenir.

(in Partie 1, section 2.4.2)

Recommandation : lors des évaluations *ex ante* des actions à caractère industriel et technologique (démonstrateurs, recherche technologique...), renforcer l'analyse des perspectives économiques (capacité à industrialiser et développer l'innovation en France ou en Europe, analyse du modèle économique, potentiel de chiffre d'affaires et d'emplois, caractère structurant pour la filière ou le territoire, contre-expertise...)

Coordination avec les autres politiques publiques (territoriales, nationales, européennes)

(in Partie 4, section 3.1.1)

Recommandation : pour améliorer la cohérence stratégique du PIA, renforcer l'articulation de ses actions avec les autres dispositifs publics

Un portefeuille d'actions « plus agile »

5. Concentrer les moyens du PIA là où il apporte le plus de valeur ajoutée

Revue de portefeuille

(in Partie 1, section 2.3.3)

Recommandation : mettre en place des procédures de réexamen périodique des actions

Le Comité de surveillance recommande au SGPI de mettre en place des procédures régulières de revue de portefeuille leur permettant de proposer des redéploiements, des rechargements, des réintégrations dans le budget de l'Etat ou pour clôturer des actions ou des projets. Concrètement, des échéances pourraient être prévues pour des réexamens périodiques dès les conventions (« *sunset clause* »).

Ces procédures doivent permettre de remettre en concurrence les financements et de dynamiser le système en se demandant régulièrement s'il faut continuer à investir sur ces projets.

Terminaison des actions

(in Partie 1, section 2.3.3)

Recommandation : organiser un processus de terminaison des actions notamment celles qui ont vocation à être rebudgétisées. Au-delà, à l'instar du travail qui a été conduit pour mettre en place des conventions organisant les actions, il conviendrait d'organiser un processus de terminaison des actions qui ont vocation à être rebudgétisées ou clôturées.

Ainsi, lorsqu'une action arrive à son terme (ex. à la fin d'une convention décennale ou après un arbitrage du Premier ministre), il conviendrait d'arbitrer et de formaliser :

- la nouvelle répartition des responsabilités au-delà du PIA ;
- les nouvelles dispositions financières (et notamment les montants rebudgétisés dans les programmes ministériels) ;
- le solde du compte du Trésor de l'opérateur ;
- les modalités de capitalisation des connaissances (ex. pour les démonstrateurs) et de transmissions aux ministères ;
- les modalités de *reporting* et d'évaluation.

Il conviendrait de préparer l'équivalent des conventions pour **organiser une phase de transition** qui pourrait **prévoir des conditions à lever** (ex. constituer une équipe projet pour piloter et suivre l'investissement ; animation des procédures de sélection ; mise en place des dispositifs d'évaluation et de *reporting*).

Transformation des administrations

(in Partie 1, section 2.3.3)

Recommandation : préalablement au retour d'actions ou de grands projets dans les programmes ministériels, inciter les administrations concernées à s'organiser voire à se transformer pour assumer la nouvelle responsabilité de leur pilotage sans perdre les acquis de la gestion par le PIA :

La DITP (direction interministérielle de la transformation publique) pourrait accompagner les directions concernées dans l'élaboration d'un projet de direction (ex. si l'on devait confier la gestion des Idex ou des Labex à la DGRI) avec des jalons et des clauses pour reprendre le pilotage des actions.

6. Dynamiser le portefeuille des actions du PIA et les accompagner pour en améliorer l'impact

Recommandations en matière de Développement durable

(in Partie 4, section 2.1.3)

Recommandation : clarifier les objectifs stratégiques des actions de la priorité Développement durable

Dans les deux cas (VDD et Démonstrateurs, mais notamment pour la seconde), il paraît pertinent de mieux articuler deux approches : **une logique « bottom up »**, concernant les enjeux de faisabilité technologique, pouvant être déployée selon des approches de type AMI, et **une « logique davantage cadrée »**, pour couvrir des enjeux orientés vers l'appui à la compétitivité, à l'accélération de la mise sur le marché et aux gains de part de marché.

Concernant l'action **Démonstrateurs**, il existe un enjeu spécifique à renforcer, à l'instar d'actions comme PSPC ou Véhicules et transports du futur, le cadrage des sous-actions à travers la **construction de feuilles de routes partagées avec le secteur**. Bien que complexe à mettre en œuvre au regard de la faible maturité des écosystèmes concernées telle approche permettrait de davantage cibler les opportunités de marché à horizon 2025-2030 tout en créant une dynamique favorable à la structuration de filières.

(in Partie 4, section 2.1.3)

Recommandation : mieux couvrir les dimensions aval du cycle de vie des projets dans la priorité développement durable

Pour les actions **VDD** et **Démonstrateurs**, les projets soutenus sont souvent des infrastructures « tête de série » pour lesquelles l'accompagnement pour les étapes d'industrialisation et de reproductibilité pourrait être renforcé.

(in Partie 4, section 2.1.3)

Recommandation : traiter les enjeux de concentration de l'effort pour améliorer l'efficacité des actions dans le domaine du Développement durable

Concernant **VDD**, la dispersion géographique initiale a été partiellement compensée par une **sélectivité des projets à l'échelle locale**. Il serait toutefois pertinent de **cibler un nombre plus restreint de territoires**, quitte à élargir ceux-ci en termes de périmètre.

Pour **Démonstrateurs**, une réflexion pourrait être menée sur **la taille des projets**, avec une ambition de soutenir les consortiums sur des enjeux de taille intermédiaire à grande (par ex. > 5 M€ contre 2,5 M€ aujourd'hui). En complément, une réflexion sur davantage de territorialisation des consortiums, permettant de renforcer les effets de *clusters*, pourrait être envisagée.

(in Partie 4, section 2.1.3)

Recommandation : mieux garantir la cohérence de l'action publique sur le champ de la transition énergétique et environnementale

Dans les deux cas (VDD et Démonstrateurs), les verrous de faisabilité technologique sont renforcés par des blocages non technologiques, et notamment réglementaires et fiscaux.

Une coordination renforcée, au sein du MTES et du ministère de la Cohésion des Territoires, des différents outils disponibles, permettrait d'accélérer le développement des filières concernées.

Recommandations en matière d'Enseignement supérieur, de recherche et de santé

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : poursuivre le développement des Idex sélectionnés via le maintien (prévu par la convention) des financements issus des DNC et via la continuation de la logique d'« endowment » aux Idex confirmés.

Se pose néanmoins la question d'un renforcement de la DGESIP en termes de capacité de pilotage financier et stratégique.

Pour les Idex en période probatoire, il est important de poursuivre le pilotage PIA en permettant une meilleure coordination interministérielle.

De plus, il existe un enjeu qui relie l'impact de l'ESR en termes de diffusion de bénéfices socio-économiques avec la constitution d'écosystèmes intégrant des capacités de formation d'une part, entrepreneuriales d'autre part. A cette fin, il paraît pertinent de renforcer l'articulation entre les Idex, les autres établissements d'une part (notamment de formation) et les différents outils du PIA (SATT, IRT...). Ce point pose la question de l'articulation entre l'action du PIA et le pilotage de la politique universitaire au sein du MESRI.

Enfin, le plein potentiel de transformation porté par l'action Idex requerrait également une relance de la dynamique de réforme globale de l'ESR, notamment par une meilleure coordination entre Grandes Ecoles, Organismes de Recherche et Universités.

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : pour les Labex, relancer un nouveau programme de financement exceptionnel de type PIA pour renouveler une liste figée depuis près de dix ans

Lancer un nouvel appel à projets dans le cadre d'une reconduction de l'action Labex, mais en insistant sur la qualité des feuilles de routes stratégiques élaborées par les équipes de recherche.

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : renforcer la coordination et la gouvernance globale du projet plateau de Saclay (coordonner les volets académiques, urbanistiques, vie étudiante et autres outils du PIA) reste pertinent même si l'action plateau de Saclay paraît complexe à réorienter à ce stade du projet

En outre, il aurait pu être pertinent d'associer la CDC (pour son expertise urbanistique et d'aménagement) en complément ou à la place de l'ANR.

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : renforcer la performance des actions dédiées à l'articulation entre l'amont et l'aval dans le domaine de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de la santé

Pour les IRT, l'objectif serait d'accompagner ceux-ci dans la pérennisation de leur modèle économique comme plateformes de recherche industrielle dans un contexte de décrue des financements publics.

Pour les SATT, l'enjeu serait de davantage concentrer les financements sur les plus performants, en interrogeant la pertinence de maintenir certaines entités aux résultats moins assurés.

Pour les IHU, il s'agit de poursuivre le soutien à ces plateformes, sur lesquelles des investissements lourds ont été consentis, pour assurer leur viabilité.

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : redéfinir l'action Santé-biotech

Concernant Santé Biotech, si le contexte du PIA 1 justifiait un effort spécifique sur l'enjeu de la santé humaine, il paraît moins pertinent d'isoler une action de ce type sur une base sectorielle compte tenu de l'existence de dispositifs généralistes (Labex, Equipex).

En outre, les enjeux sont désormais davantage de renforcer le soutien aux phases plus aval (démonstrateurs notamment pour favoriser la diffusion, l'industrialisation et le développement), qui ont peu bénéficié de l'action.

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : approfondir la logique d'excellence des Idex

Le retour d'expérience du PIA et la littérature académique montrent la pertinence d'une croissance en taille des établissements universitaires ayant vocation au rayonnement mondial, face à un renforcement de la concurrence internationale, notamment issue des pays émergents.

Cette croissance est pertinente à la condition de maintenir un niveau homogène d'excellence académique, en ciblant les établissements ayant vocation à fusionner.

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : renforcer la logique stratégique au sein de l'ESR

Ces constats plaident également, au niveau Idex, Labex... pour inciter davantage les acteurs à définir des stratégies de recherche solides et prenant en compte les enjeux internationaux (classement, mais également facteurs de différenciation).

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : mieux articuler le PIA avec la politique universitaire française

Le plein impact du PIA implique de mener en parallèle des évolutions du système académique français, notamment concernant l'articulation avec les organismes de recherche et les grandes écoles. Cela pose deux questions :

- (i) l'alignement interministériel de la position de l'État sur certains dossiers comme concernant le plateau de Saclay – partiellement traité aujourd'hui ;
- (ii) l'articulation PIA / LPPR.

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : mieux inscrire les Idex dans leurs écosystèmes pour maximiser les impacts socio-économiques

Au-delà de l'excellence académique pure, et sans renoncer aux logiques d'excellence, il paraît essentiel de **renforcer, autour des grands pôles de recherche, les écosystèmes de formation à même de créer un terreau propice à l'augmentation du nombre de chercheurs mais également à l'amélioration du capital humain**, avec des impacts essentiels pour le marché du travail dans une économie de la connaissance.

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : favoriser un développement coordonné des écosystèmes ESR et d'innovation

En complément, la littérature scientifique montre également la pertinence de **rapprocher géographiquement les écosystèmes de recherche et d'innovation pour bénéficier des effets de cluster**. Dans cette perspective, il pourrait être pertinent de mieux articuler les actions soutenant la recherche amont avec celles ciblant le continuum amont / aval, voire certaines actions de soutien à des secteurs économiques, notamment celles mobilisant des consortiums.

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : intégrer davantage les enjeux économiques dans les stratégies de recherche des universités

En cohérence avec ce dernier point, il pourrait être pertinent d'inciter davantage les établissements d'excellence à nouer des partenariats avec leur écosystème pour accompagner la structuration et la montée en puissance de clusters (approches « market pull », maturation technologique, R&D appliquée...).

(in Partie 4, section 2.2.3)

Recommandation : en complément des actions PIA, renforcer la capacité des acteurs de l'ESR à valoriser leur recherche

Les comparaisons internationales montrent la pertinence, pour les établissements de recherche d'excellence, à valoriser eux-mêmes leurs résultats. A cet égard, il pourrait être pertinent de conforter les outils du PIA portant sur le continuum amont / aval en renforçant l'incitation des principaux pôles de recherche français à opérer des actions de transfert et de valorisation.

Recommandations pour les investissements en faveur des Entreprises et du Numérique

(in Partie 4, section 2.3.3)

Recommandation : faire évoluer le portefeuille des actions du PIA sur les thématiques Entreprise et Numérique (cf. fiches d'appréciation détaillées sur Recherche aéronautique, FNA, CMI-PSIM 2, VTF, PSPC, FSN et THD)

Plusieurs situations peuvent être identifiées :

Certaines actions ayant réalisé en grande partie leur objectif, avec un effet transformant important, ont vocation à être réduites en termes de volumes de financement : l'action **Recherche aéronautique** peut, au regard du cycle actuel de l'industrie aéronautique, être concentrée sur les enjeux de soutien aux innovations très amont ; l'action **FNA** devrait entrer dans un processus de réduction progressive du soutien public à l'amorçage, le financement privé étant fortement monté en puissance.

L'action, **CMI-PSIM 2**, se distingue : ayant fait ses preuves en tant qu'outil d'intervention publique, **elle peut être réorientée vers de nouveaux secteurs d'intervention**, dans une logique de soutien à de nouveaux secteurs prioritaires de haute technologie.

D'autres actions ciblant des écosystèmes peu matures et n'ayant pas pleinement réussi à enclencher des dynamiques de transformation (**VTF, PSPC, FSN, THD**), devraient **évoluer dans leur conception et leurs modalités de pilotage pour parvenir à une performance accrue**.

(in Partie 4, section 2.3.3)

Recommandation : au sein des thématiques Entreprises et Numérique, trouver un équilibre entre des actions orientées « *techno push* » (exemple : PSPC) et des actions davantage proches du marché selon une logique de portefeuille global

Si les premières permettent de préparer l'avenir, à long terme, par la maturation de nouvelles solutions technologiques via l'accélération des transferts depuis la R&D amont, leur courbe de retour sur investissement en termes d'impacts socio-économiques est très longue. C'est d'autant plus vrai que le soutien public s'adresse à des écosystèmes peu matures (ex. Usages numériques). Il paraît ainsi pertinent d'équilibrer, au sein d'un futur PIA, **les logiques de soutien très amont et les actions plus en proximité avec les marchés**, notamment sur des enjeux stratégiques pour l'économie française – dans **une logique de portefeuille**.

(in Partie 4, section 2.3.3)

Recommandation : au sein des thématiques Entreprises et Numérique, combiner, à l'instar de l'approche développée dans l'action CMI-PSIM 2, des dispositifs de soutien à des projets en amont avec une capacité à appuyer les phases aval d'industrialisation

Au sein d'un futur PIA, il faudrait trouver le bon équilibre dans les investissements le long du continuum amont / aval, et de la capacité du PIA à accompagner les projets pas seulement lors de la phase de levée de doute technologique, mais également en maximisant les probabilités de mise sur le marché.

(in Partie 4, section 2.3.3)

Recommandation : au sein des thématiques Entreprises et Numérique, améliorer la conception des actions en formalisant des feuilles de route partagées avec les acteurs économiques

Concernant la conception des actions elles-mêmes, la moindre performance d'actions comme VTF, PSPC ou Usages numériques (contre par exemple CMI) plaide pour **une montée en compétences**, dans la phase amont de conception des actions, dans la **capacité à formaliser des feuilles de routes partagées** avec les acteurs des filières concernées, permettant de renforcer le cadre stratégique des actions et fondées sur des orientations clairement assumées concernant les futurs usages à cibler.

Une telle approche permettrait de mobiliser davantage les écosystèmes autour d'objectifs clairs et alignés avec les besoins prospectifs des marchés.

(in Partie 4, section 2.3.3)

Recommandation : renforcer la coordination des outils de politique publique et la concentration des moyens sur les sujets à fort enjeu de compétitivité dans les thématiques Entreprises et Numérique

L'élaboration de feuilles de route devrait être complétée par une démarche de **coordination** avec les leviers sectoriels existants et par une **concentration des moyens** sur les enjeux les plus innovants et à plus fort potentiel d'impact sur la compétitivité, favorisant les logiques d'alignement des acteurs concernés (ex. Recherche aéronautique).

(in Partie 4, section 2.3.3)

Recommandation : pour les actions des thématiques Entreprises et Numérique, concentrer les investissements en faveur de l'innovation sur des territoires formant des « clusters »

La logique de concentration pourrait également être adoptée d'un point de vue territorial. Les études empiriques, comme la littérature économique, démontrent les **effets multiplicateurs des logiques de « clusters »**. Ainsi, il pourrait être pertinent de davantage territorialiser les actions soutenant des projets en consortiums de manière à favoriser la stimulation économique et la diffusion des impacts, notamment pour VTF et PSPC. Concernant FSN et THD, une réflexion sur la création de territoires d'expérimentation dédiés au déploiement de nouveaux usages numériques pourrait également être menée. (cf. **Partie 3, les autres recommandations en matière de diffusion et de meilleure répartition territoriale des investissements et de leurs produits**).

(in Partie 4, section 2.3.3)

Recommandation : renforcer le pilotage et la gestion de l'action et des projets pour les actions des thématiques Entreprises et Numérique

Pour améliorer le pilotage et la gestion, il faut compléter les dispositifs existants par des **indicateurs d'impact** adaptés, **réaliser les évaluations *ex ante*** pour fixer des objectifs clairs et chiffrés aux actions menées.

Il convient également de maintenir la sélectivité tout au long du cycle de vie des projets, notamment ceux portés par des consortiums, via la mise en place de **véritables jalons « go / no go »** pour le pilotage des projets.

7. Mieux conjuguer excellence et aménagement du territoire

Diffusion territoriale des innovations et déploiement

(in Partie 3, section 2.5)

Recommandation : pour certaines actions, encourager et développer les effets de diffusion dans les territoires des innovations produites par les investissements d'avenir

Mesure des impacts territoriaux

(in Partie 3, section 3.1)

Recommandation : pour mieux suivre la répartition territoriale des investissements d'avenir, créer, au sein du SISE (système d'information de suivi et d'évaluation du SGPI), les modalités d'un *reporting* semestriel assurant (i) le suivi aux échelons régional et départemental des montants décaissés par priorité et action et (ii) l'évaluation des effets de « *spill-over* » ou d'entraînement des projets financés sur les territoires.

Coordination territoriale

(in Partie 3, section 3.2)

Recommandation : renforcer la coordination du PIA avec l'action des Conseils régionaux pour en renforcer l'impact territorial

- en cas de nouvelle vague d'investissements stratégiques, il serait opportun d'accroître la part des enveloppes régionalisées à hauteur de 20 % de l'enveloppe libre d'emploi ;
- ces enveloppes seraient mobilisées pour financer (i) les atouts concurrentiels et différenciés de chaque région identifiés dans le cadre de leur SRDEII (cf. *Smart specialisation strategies* européennes – S3) et (ii) des appels à projets et défis répondant aux besoins exprimés des territoires (société civile, collectivités territoriales...) et relayés par les préfets et les secrétaires généraux aux affaires régionales ;
- ces enveloppes interviendraient en cofinancement des projets en partenariat avec les fonds régionaux ;
- pour préserver leur caractère d'excellence, le Comité préconise que ces investissements soient décidés sur la base d'avis rendus par un jury national d'experts indépendants.

Stratégie d'investissement et répartition territoriale

(in Partie 3, section 3.3)

Recommandation : orienter la macro allocation de la nouvelle vague d'investissements stratégiques vers des priorité comportant une forte dimension territoriale à l'instar de la préservation et la valorisation de la biodiversité, de l'agriculture et l'agro-alimentaire et de la formation scolaire dans le primaire et le secondaire

La préservation et la valorisation de la biodiversité, la transition agricole et agro-alimentaire et la formation scolaire dans le primaire et le secondaire seraient à la fois :

- des investissements stratégiques de long terme essentiels pour notre compétitivité économique ;
- et des investissements qui permettent d'investir dans tous les territoires de la République : les zones périurbaines, les zones rurales, les zones de montagne, l'outre-mer, les villes moyennes...

Privilégier ces priorités dans le financement de projets transformants permettrait de réconcilier excellence et aménagement du territoire.

8. Compléter le PIA par un dispositif d'intelligence économique permettant d'acquérir des innovations à l'international

(in Partie 2, section 4.3)

Recommandation : étudier la mise en place d'un fonds stratégique pour l'innovation permettant d'acquérir des innovations (maîtrise, importation ou usage de technologies et compétences clés...) qui ont été développées dans d'autres pays et qui seraient utiles en termes d'intelligence économique

Pour compléter le PIA qui a cherché à développer l'innovation sur le territoire national, un tel outil permettrait de lui donner une dimension intelligence économique et une portée internationale.

Il s'agit d'une initiative que l'on retrouve dans plusieurs pays (ex. *In-Q-Tel* aux États-Unis ; *Temasek* à Singapour) et qui vise à renforcer la compétitivité du tissu économique national en protégeant ou en acquérant des technologies considérées comme stratégiques pour la base industrielle et technologique du pays.

Ce fonds pourrait contribuer notamment à assurer la maîtrise ou l'importation de technologies d'avenir en France, critiques pour assurer les mutations de nos écosystèmes industriels et préserver leur compétitivité. Ce fonds pourrait investir en direct ou en fonds de fonds.

La constitution d'un fonds stratégique pour l'innovation permettrait d'aider une filière ou des acteurs économiques à aller chercher l'excellence au niveau mondial et à préserver des avantages comparatifs comme des technologies clés.

Enfin, ce dispositif pourrait être articulé avec un éventuel dispositif européen.

Un dispositif institutionnel en faveur de l'innovation « mieux intégré »

9. Compléter les missions du SGPI et du Comité de surveillance

SGPI

(in Partie 1, section 2.4.2)

Recommandation : « Garantir [effectivement] une gouvernance au niveau des meilleurs standards internationaux » (exposé des motifs du PLFR de 2010)

Le SGPI doit être le garant de la performance des procédures d'allocation et devrait s'assurer de leur qualité (pilotage des délais, définition des bons critères, composition des jurys et des comités de pilotage, capacité à identifier l'excellence et à cibler les bons projets, niveau de prise de risque, positionnement sur des failles de marché...).

(in Partie 1, section 3.2)

Recommandation : pérenniser une structure de mission agile et positionnée auprès du Premier ministre pour animer, coordonner et piloter les investissements stratégiques de long terme de l'État et les procédures associées

Le Comité de surveillance recommande de conserver une structure interministérielle de mission, agile, positionnée auprès du Premier ministre pour animer, coordonner et piloter les investissements stratégiques de long terme de l'Etat et les procédures associées.

(in Partie 1, section 3.2)

Recommandation : réinventer cette structure interministérielle pérenne en relayant l'action de gestion des procédures par un pilotage des résultats (veille, évaluation, capitalisation des réussites, prospective, stratégie...)

Depuis 2010, le CGI s'est fortement mobilisé sur la conception et la gestion des actions pour engager financièrement les investissements. Ce travail était essentiel au lancement du programme pour porter l'ambition de transformation, mettre en place des procédures différenciantes et promouvoir les objectifs d'excellence.

Toutefois, cette tâche de gestion des processus n'a pas été ensuite suffisamment relayée par un travail de fond sur la veille, l'analyse du *reporting*, le suivi des opérateurs, l'évaluation, la capitalisation des réussites, la prospective et l'analyse stratégique.

Ainsi le SGPI pourrait conduire l'animation et la coordination de la veille stratégique et de la prospective de l'Etat, être en charge de l'élaboration de stratégies nationales d'innovation et de compétitivité en étroite collaboration avec les administrations, les opérateurs et les acteurs privés ou publics (Comités stratégiques de filière, organisations syndicales, monde académique, think-tanks...)

- quelles sont les finalités et bénéfices attendus des actions financées ?
- à quels types de projets renonce-t-on ?
- quelles sont les conditions de succès des actions ?
- comment évaluer le succès de l'action ?
- quand et comment pivoter, arrêter ou transférer une action ?

Les principales évolutions organisationnelles en la matière devraient faire l'objet **d'une feuille de route ou projet de service élaboré par le Secrétaire général, validé par le Premier ministre et suivi dans sa mise en œuvre par le Comité de surveillance.**

Avec la maturité des investissements d'avenir, le SGPI devrait également **faire évoluer sa culture interne** et être autant animé par une **culture de l'évaluation et du résultat** que par celle du process et de l'engagement financier des actions et des projets. **Les enjeux à présent sont autant de lancer des vagues d'investissements que de faire en sorte que les bénéficiaires des investissements produisent les résultats escomptés.**

Ce faisant, le SGPI se rapprocherait alors de certains modèles asiatiques (RIEC à Singapour, CSTI au Japon). Il pourrait constituer **le creuset de la stratégie de l'Etat pour l'innovation et la compétitivité de la France** et permettrait de piloter les investissements stratégiques de long terme de l'Etat dans le cadre d'une **stratégie explicite.**

Comité de surveillance

(in Partie 1, section 3.5)

Recommandation : refonder les missions du Comité de surveillance conformément aux recommandations du rapport Juppé-Rocard (modification de l'article 8 de la loi du 9 mars 2010).

Le Comité de surveillance devrait pouvoir s'assurer du respect de la doctrine des investissements d'avenir, de la mise en place d'outils de reporting et de la réalisation des évaluations.

Concrètement, le Comité de surveillance devrait :

- examiner les projets de convention (et leurs avenants) et rendre un avis ;
- recommander au ministre de l'économie et des finances et au ministre des comptes publics de contrôler la gestion des fonds versés aux organismes en bénéficiant du concours des corps d'inspection de l'État, de la Cour des comptes ou de cabinets privés et notamment pour s'assurer du bon emploi de ces ressources publiques
- proposer des réallocations, la récupération de fonds ou la clôture de certaines actions en cas de non-respect des engagements ou sur la base d'évaluations indépendantes.

Avec le SGPI, mais de façon indépendante, le Comité de surveillance doit être le garant de l'ambition initiale des investissements d'avenir et de la recherche d'externalités fortes sur le long terme au bénéfice des générations futures.

(in Partie 1, section 2.4.1)

Recommandation : prévoir un avis du Comité de surveillance sur le caractère sélectif et pertinent des procédures d'allocation des investissements d'avenir

Sur la base d'une analyse d'impact *ex ante* qui définit les bénéfices attendus et justifie le choix de telle ou telle procédure d'allocation, le Comité de surveillance devrait émettre un avis sur le caractère sélectif et pertinent des procédures d'allocation des investissements d'avenir **pour s'assurer que la gestion mise en place pour l'action est conforme à la doctrine d'investissement et qu'elle permet de produire le meilleur retour possible pour la collectivité.**

10. Mobiliser les Comités de pilotage des actions sur les démarches stratégiques et la coordination interministérielle

Comités de pilotage

(in Partie 1, section 3.3)

Recommandation : renforcer le rôle et les responsabilités des Comités de pilotage vers moins de process (ex. suivi des décaissements et validation des projets financés) et vers davantage de vision et de pilotage stratégiques et en charge de l'articulation du PIA avec les autres dispositifs publics

- **élaboration de stratégies sectorielles d'ensemble** (ex. combinaison et coordination des actions du PIA dans un domaine comme l'enseignement supérieur et la recherche). Dans ce cadre, les Comités de pilotage pourraient formuler une vision stratégique consolidée pour **des groupes d'actions cohérentes et en synergie**. Ces visions seraient co-construites avec les différentes parties prenantes (ex. les comités de filière, les administrations...);
- **réalisation des évaluations *ex ante* et identification des conditions de succès** (y compris en dehors du PIA (ex. formation professionnelle, gouvernance, coordination locale...));
- **articulation avec les autres politiques publiques de l'Etat** (ex. levée des verrous réglementaires pour le déploiement de certains prototypes, commande publique pour assurer le passage à l'échelle de certains démonstrateurs, évolution du cadre fiscal pour favoriser l'innovation, gouvernance, compétences, grands projets...), **des collectivités territoriales** (notamment les Conseils régionaux en matière de développement économique et d'innovation dans les territoires) **et de l'Europe** (ex. dans le domaine de l'ESR avec H2020; dans le domaine économique avec les politiques conduites par la Banque européenne d'investissement; au niveau territorial avec les *Smart Specialisation Strategies* établies à la demande de l'Union européenne).
- **mise en place du reporting** (ex. définition d'objectifs mesurables et d'indicateurs chiffrés pertinents) et réalisation régulière d'une **veille stratégique pour « pivoter »** lorsque le contexte change (ex. innovations technologiques) ou lorsque l'action n'atteint pas sa cible (ex. le démonstrateur technologique ne conclut pas positivement ou une innovation ne trouve pas son marché ou n'est pas industrialisable);
- **mesure régulière du retour sur investissement financier et extra-financier** et de la constitution d'atouts pour la collectivité et les générations futures.
- **identification des actions complémentaires à mener pour favoriser le déploiement des innovations et le développement pour accroître l'impact final des investissements d'avenir** sur la croissance potentielle, l'emploi, la compétitivité ou le modèle de croissance plus durable;
- **réalisation régulière de revues de portefeuille au niveau des actions et des projets** pour procéder à des réallocations et des ajustements dans le pilotage stratégique.

En outre, les Comité de pilotage sont l'instance où les questions interministérielles peuvent le mieux être traitées. La capacité à traiter des enjeux stratégiques dépend également du niveau de représentation des institutions concernées.

Opérateurs

(in Partie 1, section 3.4)

Recommandation : simplifier le paysage des opérateurs, par exemple autour de 3 opérateurs principaux (ANR, Bpifrance, CDC)

11. Harmoniser la gouvernance des programmes d'investissements stratégiques

(in Partie 1, section 3.1)

Recommandation : réaffirmer le principe d'un portage politique fort, interministériel et transpartisan

Pour refonder l'ambition des investissements d'avenir, le Comité de surveillance considère que le principe d'un portage politique fort, interministériel et transpartisan doit être réaffirmé. Ce portage doit permettre d'incarner une vision et d'assurer le respect de la doctrine, de la stratégie et des processus dans la durée.

(in Partie 1, section 3.4)

Recommandation : harmoniser la gouvernance politique des programmes d'investissements stratégiques en faveur de la compétitivité et de l'innovation

Il pourrait être envisagé de faire évoluer le Conseil de l'Innovation en Conseil Interministériel de l'Innovation dont la mission serait d'établir une stratégie interministérielle d'innovation.

Il s'assurerait ensuite du respect des priorités stratégiques induites dans l'allocation des moyens du PIA et du F2I, ainsi que dans les priorités de la recherche (y compris duale).

Le Conseil assurerait notamment le pilotage coordonné des dispositifs FII et PIA.

12. Coordonner les efforts de la recherche civile et de la recherche militaire et mieux valoriser les innovations militaires dans le domaine civil

Coordination civile / militaire

(in Partie 1, section 2.3.2)

Recommandation : mieux coordonner le soutien à l'innovation dans les domaines civil et militaire.

Le SGPI, avec l'AID et la DGA, pourrait s'assurer de la coordination des efforts d'investissements dans un secteur donné en :

- réalisant des défis communs « Agence de l'innovation de défense-SGPI » permettant :
 - i. d'atteindre une masse financière critique proche du budget de 3 Mds de la DARPA américaine (SGPI représente 1,5-2 Mds €/ an, agence de l'innovation 1 Md €/ an) ;
 - ii. de capitaliser sur le mode de fonctionnement du FII s'approchant de celui de la DARPA ;
 - iii. d'initier des défis du type : « Créer à horizon 2025, un drone français à vocation militaire avec des applications civiles (agriculture, sécurité civile, surveillance des centrales nucléaires/ des réseaux routiers et ferrés...).
- partageant les programmes d'investissement de la DGA, de l'Agence de l'innovation de défense et du FII et assurer un **partage d'informations sur les pépites et bonnes pratiques (tout en respectant strictement les règles du secret militaire) ;**
- **partager la fonction de veille : favorisant l'émergence d'une communauté de recherche en réunissant chercheurs, ingénieurs civil et militaire, industriels et entrepreneurs** pour élaborer une doctrine d'investissement fondée sur (i) l'excellence technologique, (ii) les atouts comparatifs de l'économie française et (iii) l'analyse des défis technologiques civils et militaires à venir.

Valorisation civile des innovations militaires

(in Partie 1, section 2.3.2)

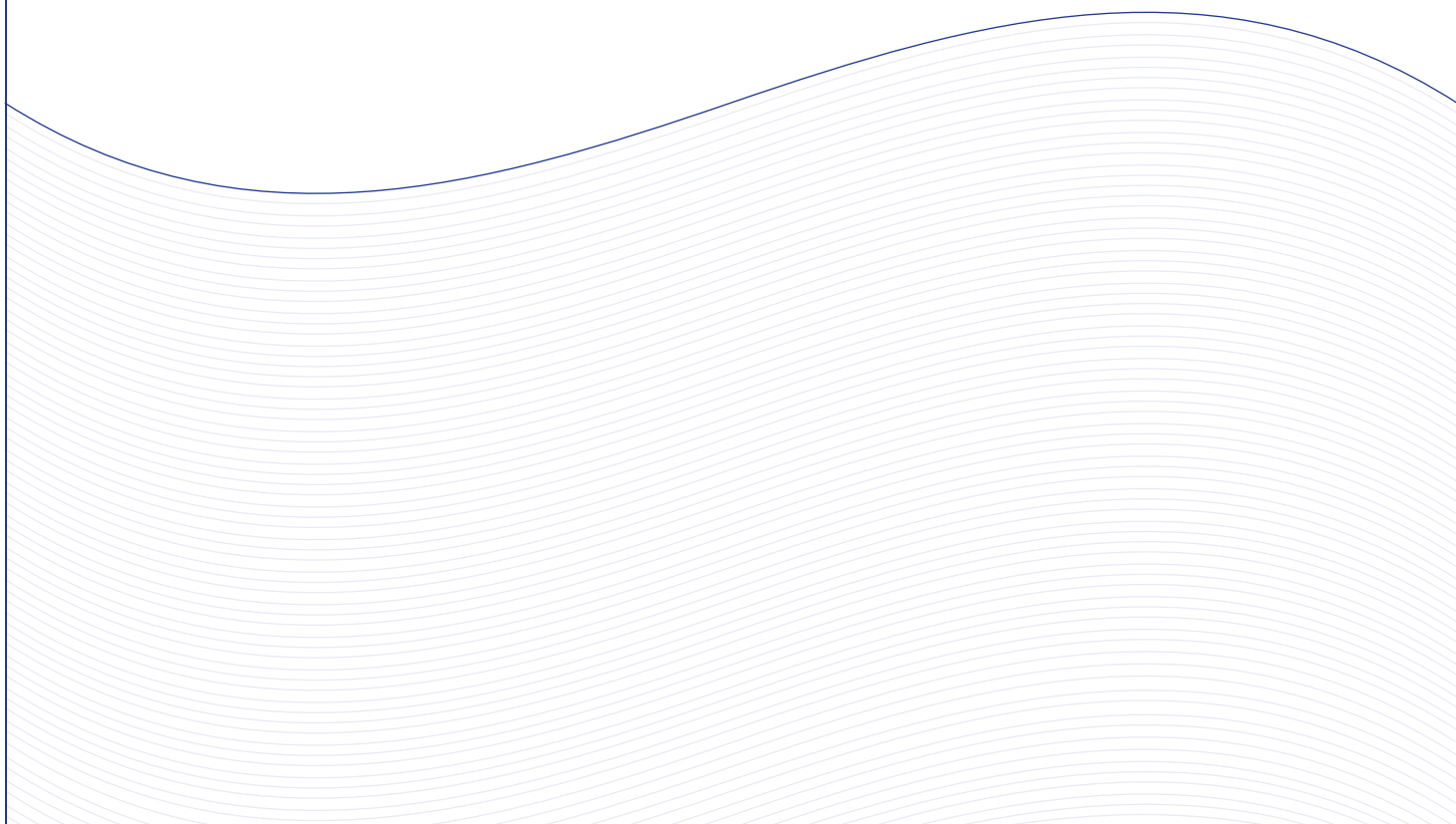
Recommandation : accélérer la valorisation civile des innovations militaires

Installée au sein de la DGA, on pourrait envisager une structure de type SATT qui viserait la diffusion de l'innovation militaire pour des applications et valorisation civiles :

- favoriser la déclinaison civile des innovations militaires dès la « preuve du concept » dans les domaines où la recherche militaire est plus avancée que le secteur civil (exemple de la cyber-sécurité) ;
- favoriser l'incubation d'entreprises du secteur civil (start-ups, « *spin off* ») en capitalisant sur les compétences des ingénieurs de l'armement (gestion de projets complexes, maîtrise de technologies sensibles...);
- encourager les officiers à valoriser leur expérience acquise par exemple dans les nouvelles technologies en créant leur propre start-up ou « *spin off* » sur le modèle israélien².

² Aux termes de son analyse comparative des systèmes d'innovation (Système public d'aides à l'innovation, 2018), la direction générale du Trésor préconise également cette mesure.

ANNEXES



Annexes

Annexe 1 :

Missions et composition du Comité de surveillance page 245

Annexe 2 :

Fiches d'appréciation de la performance et des impacts des actions du PIA page 249

Annexe 3 :

Liste des personnes rencontrées page 319

Annexe 4 :

Références bibliographiques page 325

Annexe 5 :

Les grandes dates du programme des investissements d'avenir page 337

Annexe 6 :

Analyse des coûts de gestion du programme des investissements d'avenir page 341

Annexe 7 :

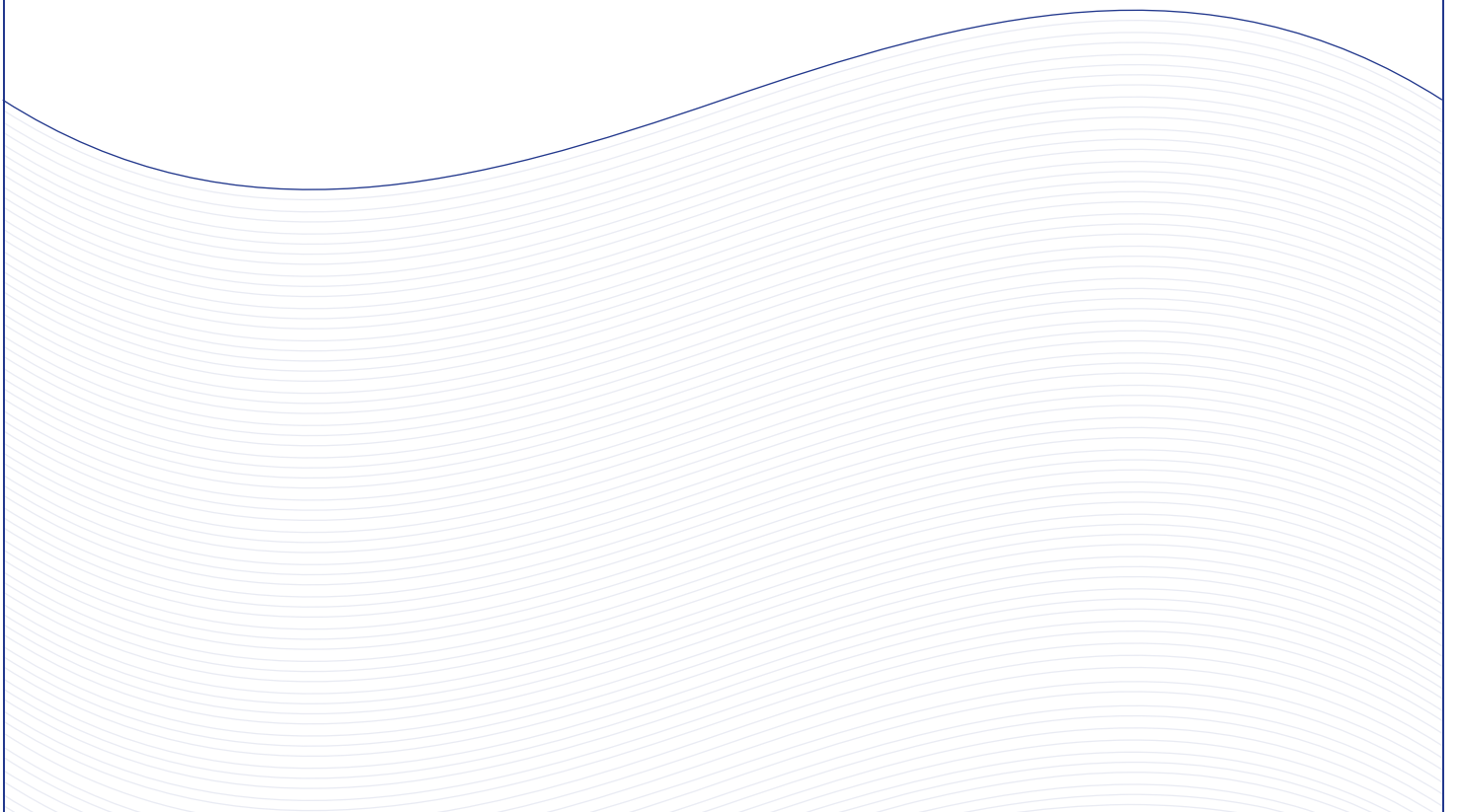
Composition et avis du Conseil scientifique des investissements d'avenir page page 353

Annexe 8 :

Calendrier des travaux conduits pour le Comité de surveillance et méthodologies des comparaisons internationales et de l'analyse d'impact des actions du premier volet du PIA page 363

ANNEXE 1

Missions et composition du Comité de surveillance



Annexe 1

Missions et composition du Comité de surveillance

1. Les missions du Comité de surveillance

La mise en place d'un Comité de surveillance auprès du Premier ministre était prévue dès le rapport Juppé-Rocard et il devait être « composé de parlementaires, de personnalités qualifiées et de représentants des ministères concernés. » Dans le cadre des conventions qui régissent les relations entre l'Etat et les organismes gestionnaires, le Comité devait notamment préciser leur mandat, contrôler la gestion des fonds et piloter l'évaluation des actions financées.

Selon les textes en vigueur (art. 8 de la loi n°2010-237 du 9 mars 2010), chaque année, le Comité de surveillance établit ainsi **un rapport annuel** faisant apparaître **l'exécution du programme d'investissements et les résultats de leur évaluation**. Le commissaire / secrétaire général lui transmet à cet effet toutes informations utiles. Le rapport est remis au Premier ministre et à chaque assemblée. Le Comité de surveillance peut également consulter, sur un thème déterminé, des représentants des organisations d'employeurs et de salariés ainsi que toute personne dont il juge utile de recueillir l'avis.

Encadré 8 : Les missions du Comité de surveillance des investissements d'avenir dans les textes en vigueur

Le comité de surveillance mentionné au IV de l'article 8 de la loi n° 2010-237 du 9 mars 2010 de finances rectificative pour 2010 comprend, outre les quatre députés et les quatre sénateurs désignés dans les conditions prévues par la loi du 9 mars 2010, neuf personnalités qualifiées nommées par arrêté du Premier ministre pour une durée de deux ans renouvelables.

Il est placé sous la présidence d'un membre de ce comité nommé par décret. Les personnalités qualifiées dont le mandat est interrompu sont remplacées pour la durée du mandat restant à courir.

Le comité de surveillance établit un rapport annuel faisant apparaître l'exécution des programmes d'investissements et les résultats de leur évaluation. Le secrétaire général pour l'investissement lui transmet à cet effet toutes informations utiles. Le rapport est remis au Premier ministre et à chaque assemblée.

Le comité de surveillance peut consulter, sur un thème déterminé, des représentants des collectivités territoriales et des organisations d'employeurs et de salariés ainsi que toute personne dont il juge utile de recueillir l'avis.

Source : Décret n° 2010-80 du 22 janvier 2010 et décret n° 2017-1706 du 18 décembre 2017 relatif au secrétaire général pour l'investissement (art. 3)

2. La composition du Comité de surveillance

Présidence du Comité :

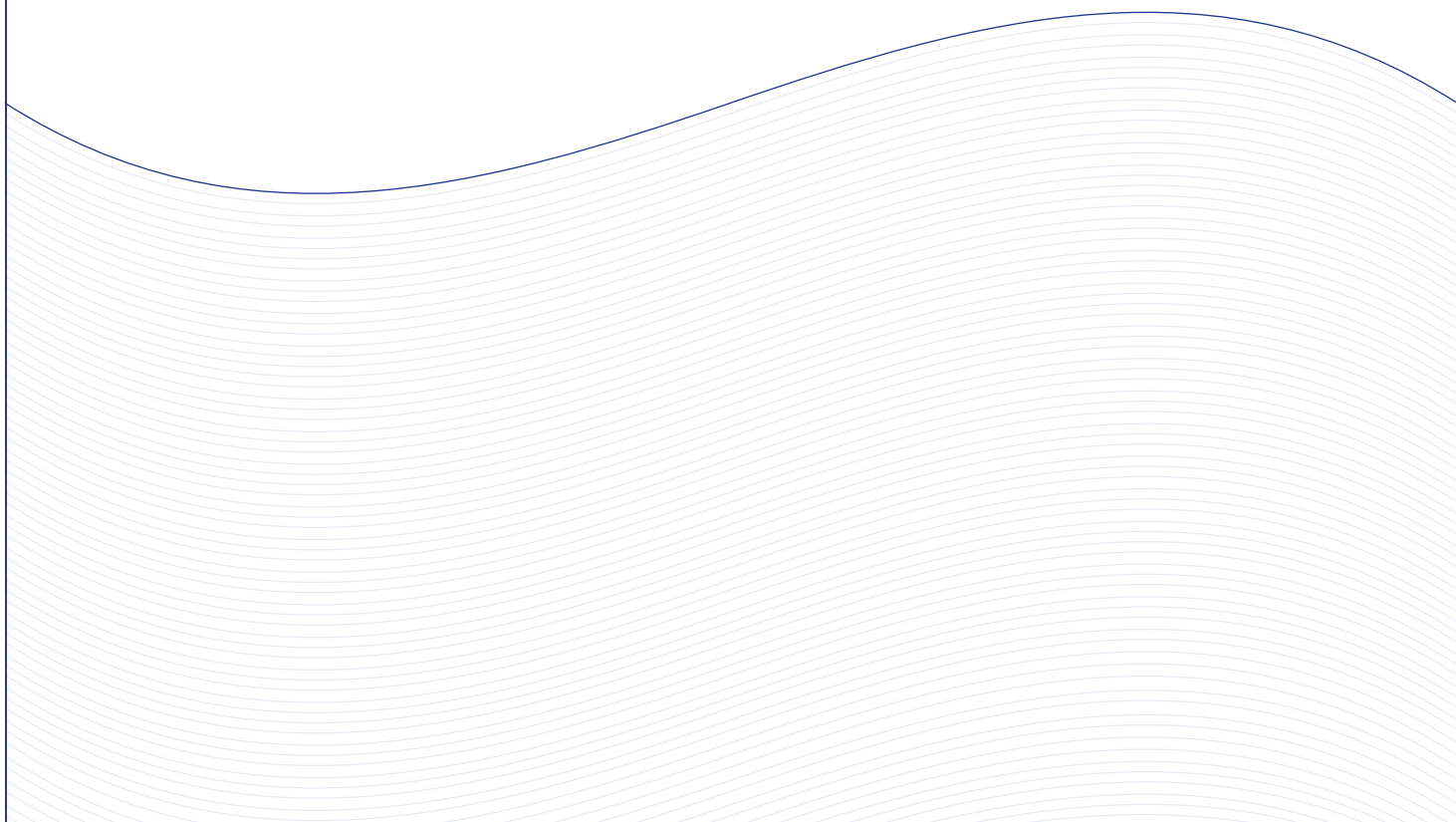
- Mme Patricia Barbizet

Membres :

- Personnalités qualifiées
 - Mme Florence Allouche-Ghrenassia
 - M. Henrik Enderlein
 - Mme Sandra Lagumina
 - M. Jean-Marc Rapp
 - M. Guillaume Richard
 - Mme Marie-Noëlle Semeria
 - M. Ronan Stephan
- Députés désignés par le Président de l'Assemblée Nationale
 - Mme Isabelle Florennes
 - Mme Olivia Grégoire
 - M. Martial Saddier
 - M. Laurent Saint-Martin
- Sénateurs désignés par le Président du Sénat
 - M. Alain Chatillon
 - Mme Sonia de La Provoté
 - M. Bernard Lalande
 - M. Claude Nougéin
- Président de Région désigné par Régions de France
 - M. Alain Rousset

ANNEXE 2

Fiches d'appréciation de la performance et des impacts des actions du PIA



Annexe 2

Fiches d'appréciation de la performance et des impacts des actions du PIA

1. Le périmètre de l'analyse couvre 16 des principales actions du premier volet du PIA et 68 % des investissements

Le premier volet du PIA comportait **49 actions** (pour un montant d'investissement de **41 Mds €, dont 28 Mds € décaissables**) que nous avons **réparties en 5 thématiques** :

- Développement durable ;
- Enseignement supérieur et recherche ;
- Entreprises, industrie et PME ;
- Numérique ;
- Santé et biotechnologies.

Pour mémoire, les travaux ont été confrontés en premier lieu à la faiblesse du nombre et de la qualité des évaluations disponibles : au printemps 2019, moins de 30% des actions avaient fait l'objet d'une évaluation et les approches étaient hétérogènes et portaient peu sur les impacts.

Pour conduire l'évaluation dans le temps déterminé, nous avons conduit un travail d'échantillonnage raisonné à partir des principes suivants :

- couvrir les actions les plus importantes en matière de montants investis et couvrir plus des 2/3 des investissements totaux en montant ;
- sélectionner au moins deux actions par thématique, choisies avec le SGPI ;
- ajuster la liste par l'ajout de quelques actions particulièrement intéressantes.

L'application de ces conditions a conduit à constituer un échantillon limité à 16 actions couvrant 68 % des investissements décaissables.

Tableau 1 : Échantillon des actions analysées

Thématiques	Actions	Montants ¹⁾
Développement durable	Démonstrateurs y compris économie circulaire	1603
	Ville de demain	687
Enseignement supérieur et recherche	Initiatives d'excellence	3399
	Instituts de recherche technologique (IRT)	987
	Fonds national de Valorisation recherche (SATT et CVT)	914
	Laboratoire d'excellence	660
	Plateau de Saclay	1000

Entreprises, industrie et PME	Fonds national d'amorçage	600
	Véhicule du futur	934
	Projets structurants de R&D pour la compétitivité	579
	Innovation de rupture PSIM 2 et concours mondial de l'innovation	150
	Recherche dans le domaine aéronautique	2694
Numérique	Soutien aux usages, services et contenus numériques innovants	827
	Développement réseaux à très haut débit (THD)	1078
Santé et biotechnologies	Instituts hospitalo-universitaires (IHU)	422
	Santé et biotechnologies	815

Les actions de l'échantillon analysé ont été appréciées selon 4 axes d'analyse :

- La cohérence de l'action avec les principes fondateurs du PIA
- Le pilotage
- La gestion
- L'impact (notamment socio-économique et environnemental)

Tableau 2 : Axes d'analyse pour l'appréciation de l'action

1 Cohérence	2 Pilotage de l'action	3 Gestion de l'action	4 Impact de l'action
<ul style="list-style-type: none"> • L'action était conforme à la doctrine d'investissement initiale, à la fois en termes d'objectifs, et de types de financements. • La nature de l'action justifiait un cadre tel que le PIA (exceptionnel, interministériel, pluriannuel, sélectif, transformant...) et <ul style="list-style-type: none"> ✓ N'entraînait pas en redondance, en concurrence, ou en substitution avec des dispositifs publics préexistants. ✓ Le cas échéant l'action apportait de la valeur ajoutée par rapport à ceux-ci. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'action a été en mesure de soutenir et de cibler des bénéficiaires pertinents. • Des indicateurs de suivis étaient prévus. Ils étaient pertinents. • Le suivi, le reporting et les évaluations prévus dans le cadre de la convention à l'origine de l'action ont été effectués 	<ul style="list-style-type: none"> • Les procédures prévues notamment en termes d'instruction et de sélection des dossiers ont été respectées. • La gestion des étapes de contractualisation et de financement (not. Volume et rythmes des décaissements) a été performante. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'action a atteint ses objectifs initiaux : effets en termes de : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Structuration d'écosystèmes, ✓ De collaboratif, ✓ De démonstration, ✓ De transformation ✓ De comblement de faille de marché, ✓ De taille, ✓ De levier, etc. • L'action a eu des impacts mesurables en termes « macro » (notamment sur les 10 indicateurs de richesse).

Ces axes d'analyse ont été appréciés sur la base d'une grille et d'un questionnaire standardisés inspirés des méthodes d'évaluation des politiques publiques et notamment de l'outil d'évaluation du département du Trésor américain à la fin des années 2000. Un questionnaire d'appréciation « *evidence based* » a été élaboré et testé avant d'être administré à l'ensemble de l'échantillon.

Le questionnaire d'appréciation a été complété sur la base d'ateliers de travail avec les opérateurs, d'entretiens avec des décideurs clés et des experts sectoriels, ainsi que des données fournies par les responsables de l'action

Outre cette factualisation, la démarche est poursuivie par une mise en perspective via un travail sur les schémas causaux par action.

L'ensemble de ces éléments ont permis de nourrir les recommandations présentées ci-après.

Cf. annexe 8, présentation détaillée de la méthodologie.

2. Appréciation des investissements en matière de Développement durable

Deux actions ont fait l'objet d'une analyse :

Tableau 3 : Actions analysées en matière de Développement durable

Actions	Montants décaissables
Villes de demain	668 M €
Démonstrateurs	1 603 M €

- Thématique couvrant **13 actions** lors du premier volet du PIA pour un montant total de 5,8 Mde, soit **une couverture de l'échantillon de ~40%**.
- **Autres actions non analysées** : Fonds Écotechnologies, Instituts pour la Transition Énergétique, **Réacteur de 4ème génération (ASTRID), Réacteur Jules Horowitz (RJH)**, Recherche en matière de sûreté nucléaire, **Rénovation thermique des logements**, Rénovation thermique des logements-prime exceptionnelle, Traitement et stockage des déchets, Prêts verts - PIA 2, Démonstrateurs et territoire d'innovation de grande ambition - TIGA, Démonstrateurs et territoire d'innovation de grande ambition - Démonstrateurs (aides d'État).

Démonstrateurs énergies renouvelables et chimie verte (1/4)

Synthèse des messages clés

Cette action de 1,6 md € vise à répondre aux failles de marché concernant le **financement de démonstrateurs technologiques dans le champs de la transition environnementale**, opérée par l'ADEME et cible trois segments : la production, le stockage d'énergie et les réseaux intelligents ; l'économie circulaire et les déchets ; l'efficacité énergétique des bâtiments (ayant en partie financé les dispositifs Plateforme de Recherche et d'Expérimentation dans le BATiment-PREBAT). L'action a fait l'objet de plusieurs réallocations de fonds (en faveur de la Banque Publique d'Investissement notamment).

Caractérisée par une approche "bottom-up", fondée sur la constitution de consortiums sur base d'AMI ou d'AAP, l'action a pâti, dans sa phase initiale, de **temps de cycle longs** pour constituer les projets, avant une évolution des processus et une standardisation des montages. Son positionnement initial (PIA 1) sur un terrain peu mature et sur de nombreux projets à TRL<6, ainsi que de l'existence de freins non technologiques a surtout eu un effet en termes de structuration de filières émergentes, mais la **taille moyenne des projets financés reste faible** (~2,5 m€ de financement par projet et quelques projets d'envergure) et un **niveau d'impact socio-économique et environnemental global limité**. En ligne avec ces constats, on note une inadéquation des indicateurs d'impact définis dans la convention et une difficulté des porteurs de projets à chiffrer les gains environnementaux de leurs innovations.

P.2

P.3

En résumé, la TEE (transition écologique et énergétique) demeurant un objectif fondamental des politiques publiques, il est recommandé de maintenir cette logique de soutien avec le PIA mais de clarifier et de mieux articuler deux enjeux à des fins de clarté stratégique :

- > Selon une **approche "bottom-up"**, la poursuite d'une logique d'AMI pour la mise en œuvre de démonstrateurs de faisabilité technologique à TRL amont opérée par l'ADEME.
- > Selon une **logique plus cadrée**, le déploiement d'une action de **soutien à la compétitivité et à l'industrialisation** dans le champs de la TEE (en ligne avec les programmes "i-Nov" et "Démonstrateurs et territoires d'innovation de grande ambition" du PIA 3).

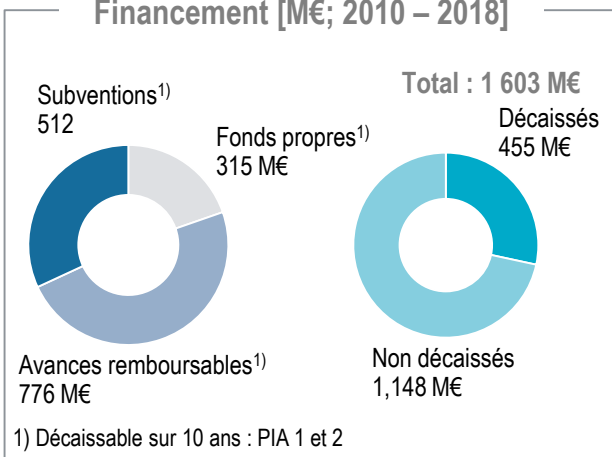
P.4

Cette seconde action, à l'instar des projets soutenus ces deux dernières années, ciblerait davantage des **TRL proches du marché**, et se fonderait sur une véritable feuille de route stratégique co-construite avec les acteurs pertinents, notamment économiques.

Par ailleurs, une **coordination plus globale** du continuum d'intervention amont / aval devrait être assurée sur le champs de la TEE pour articuler les différents dispositifs et mieux prendre en compte les freins non technologiques.

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€; 2010 – 2018]



Procédure de sélection

- > Lancement d'appel à manifestations d'intérêts puis sélection des projets par l'ADEME, validée par le CGI, selon les critères suivants :
 - gouvernance,
 - organisation du projet,
 - qualité du consortium industriel et académique,
 - originalité,
 - verrous technologiques identifiés,
 - intérêt des innovations,
 - pertinence du chiffrage économique, plan d'affaire,
 - effet levier
 - répliquabilité
 - ...

Gouvernance

Définie par la convention du 8 août 2010

- > Comité de pilotage
- > Entités participant à la gouvernance :
 - Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer
 - Ministère en charge de l'industrie
 - Ministère en charge de la recherche
- > Opérateur : ADEME

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - Des financeurs peu enclins au risque dans le domaine de l'environnement et des énergies renouvelables et de nombreuses défaillances de marché
 - Peu ou pas d'incitations économiques pour les entreprises souhaitant innover dans le domaine
 - Des potentialités réelles pour les acteurs et les filières du secteur de la croissance verte
- > Objectifs :
 - Soutenir des projets visant à démontrer, pour les marchés, la viabilité d'une innovation dans le champs de la transition environnementale

Démonstrateurs énergies renouvelables et chimie verte (2/4)

Appréciation de l'action

Cohérence stratégique de l'action



- > Un objectif d'accélération de la transition environnementale en ligne avec le rapport Juppé-Rocard, dans la foulée du Grenelle de l'environnement en 2009, avec pour objectif au lancement du PIA de compléter les actions lancées par l'Agence de l'Innovation Industrielle (positionnées sur des TRL 3-4) par des démonstrateurs comblant une défaillance du marché (TRL 6-7).
- > Néanmoins un terrain de déploiement au départ peu cadré (AMI ouverts, puis AAP) ayant créé d'importants délais (accompagnement des consortiums) et des projets de taille restreinte (la moitié des projets en deçà de 200 k€ selon l'enquête ADEME 2019), et un financement en Avances Remboursables peu attractif pour les Grandes Entreprises / ETI (davantage pour les PME) qui a été reparamétré pour s'aligner avec les conditions d'un prêt à taux zéro
- > De plus, des frottements avec d'autres actions de l'UE et de l'Etat (R&D industrielle, NER 3000, positionné grands projets), et le financement de projets PREBAT moins cohérents avec l'action

Pilotage de l'action



- > Suivi opéré des indicateurs de performance définis par la convention (ayant contribué à la redéfinition du processus d'instruction et de contractualisation en cours de route) ; en revanche, de réelles difficultés en termes de suivi et de valorisation des impacts de l'action. Données financières (nombre de projets abandonnés, CA, effet de levier...) collectées par projet mais non exploitées pour le pilotage ; des données environnementales le plus souvent disponibles à la maille projet mais difficiles à agréger au niveau de l'action (hors évaluation "ex post" en cours).
- > Des décisions de réorientations substantielles prises par le Comité de Pilotage, qui a joué un réel rôle de rempart vs. demandes de nature politique, et de prise de décision sur impulsion du CGI, notamment au sujet de l'évolution des typologies de risques couverts et conditions de remboursement des AR (passage d'un remboursement au % de ventes à un remboursement au 1er €) et de la mise en place de l'initiative IPME ENR (sur proposition de l'ADEME et inspiré de BPI) pour mieux couvrir les PME

Gestion de l'action



- > Des évolutions importantes en cours de route, par effet d'apprentissage mais également par une redéfinition des processus au sein de l'ADEME. Les aspects d'information du secteur ont été un point fort, avec la mobilisation des réseaux des experts ADEME, les fédérations professionnelles, les préfets et SGAR, ainsi que des événements publics.
- > Cadrage des AMI par des feuilles de route (produites par l'ADEME) abandonnées par la suite, mais un besoin en accompagnement des projets collaboratifs, au départ, ayant conduit à des délais importants – par la suite réduits avec une standardisation des approches et un meilleur cadrage des AAP.
- > Sélection ayant toujours mobilisé des expertises internes (car elles étaient disponibles).
- > Accompagnement des projets au départ limité, avec un renforcement progressif de la capacité de suivi des projets en lien avec leur déploiement

Impacts de l'action



- > Une évaluation qualitative à mi parcours effectuée et prolongée en 2019 (couvrant 318 des 398 projets soldés), une tentative d'évaluation d'impact échouée (échantillon trop faible et données insuffisantes), et une évaluation en cours selon une approche économétrique avec la DGE.
- > Au global, un effet amplificateur et accélérateur avéré au niveau technologique mais un impact socio-économique et surtout environnemental limité :
 - Sur les 398 projets lancés et analysés, les impacts en termes de gain de temps par projet sont significatifs (+2 ans pour la moitié des projets), 91 % des projets atteignent leurs objectifs technique avec un faible taux de chute (6% et 57) et la moitié des entreprises se disent confiantes quant à l'atteinte des objectifs de vente pour la solution développée.
 - Les résultats sont très positifs sur le développement de collaborations nouvelles et un « effet filière » sur certains segments peu matures (éolien flottant, hydrogène...) pour lesquels des logiques de rapprochements d'acteurs ont pu être créées, avec des consortiums ayant réellement fonctionné.
 - Les impacts en termes socio-économiques restent faibles à ce jour et le calcul des impacts environnementaux n'est chiffré que dans une trentaine de cas sur l'ensemble des projets.

Méthodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnement normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décisionnaires et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Satisfaisant

Insatisfaisant

Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Démonstrateurs énergies renouvelables et chimie verte (3/4)

Analyse des impacts

- > **Impact significatif de court / moyen termes** sur l'accélération et l'amplification de solutions éco-innovantes dans le domaine des énergies renouvelables, des réseaux intelligents et de l'économie circulaire avec un **gain de temps de 2 ans pour la moitié des bénéficiaires**.
- > **Mobilisation de certains segments peu matures** avec un fort accompagnement de l'ADEME qui a permis :
 - La sécurisation de la dynamique de financements et la prise de risque pour des projets présentant des TRL moyens (6-7) – comme le montre l'effet de levier de 2,9x.
 - Une dynamique spécifique sur l'émergence de projets portés par les PME, symbolisé par le grand nombre de partenaires.
 - La diversification des partenariats sur des filières plus matures, donnant lieu à des collaborations plutôt durables et des poursuites en R&D.
- > **Un effet d'apprentissage pour l'ADEME** : évolution de la culture et des pratiques d'investissement de l'ADEME qui a renforcé les aspects *business* de son expertise d'accompagnement et développé son propre outil d'investissement en fonds propres (ADEME Invest, 2018).
- > **Un impact technologique avéré et des premiers résultats encourageant sur le volet commercial**
 - En interne, de nombreux succès technologiques (dans 91 % des cas les objectifs techniques sont déclarés atteints) et des partenariats fructueux mais pas toujours visibles en externe (brevets, publications...) et des verrous non technologiques qui persistent (réglementation, fiscalité...)
 - Des premiers résultats en termes de ventes (dans la moitié des cas) et donc de CA (difficile à agréger cependant)
- > **Un impact socio-économique et environnemental peu perceptible en revanche**
 - En dépit d'une hausse de l'emploi associée au projet déclarée pour la moitié des projets, des effectifs qui restent faibles
 - Des impacts environnementaux (surtout Climat Energie) jugés positifs par la plupart des bénéficiaires mais non chiffrés pour 90% des projets et impossibles à agréger du fait des différentes dimension et de l'hétérogénéité des solutions développées.

Données quantitatives¹⁾

2 ans

Gain de temps estimé pour la moitié des bénéficiaires des projets (base 318 projets)

195 M€

Retour financier estimé des projets soutenus à fin juin 2018

1,5 Md€

Part des co-financements privés pour les énergies renouvelables

2,9x

Effet de levier par le secteur privé sur les financements PIA

81 %

Des bénéficiaires ont mis en œuvre de nouvelles collaborations

6,7 %

Taux d'abandon des projets en année 3

251

Le nombre de brevets déposés

91 %

Le taux d'atteinte des objectifs techniques selon les bénéficiaires

70%

Des projets ayant permis une hausse des effectifs au sein des entreprises

54%

Le taux de bénéficiaires déclarant être en mesure d'atteindre leurs objectifs de vente

37

Le nombre de projets disposant d'une analyse chiffrée de l'impact environnemental

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > Une seule sous-action (les réseaux électriques intelligents) était compatible avec des aides des collectivités territoriales, notamment les Régions, mais **les modalités de financement retenues**, essentiellement des avances remboursables, **ont rendu très compliqué le montage de partenariats de financement avec les collectivités**.
- > On observe cependant que des acteurs locaux potentiellement déjà soutenus par des CT ont pu intégrer des consortiums et que le label ADEME a aidé les PME à diversifier leurs financements auprès des partenaires locaux.

¹⁾ Données issues du suivi de la convention Etat-opérateur et de l'analyse des trois vagues de l'enquête ADEME (2017, 2018 et 2019) réalisé couvrant au total 318 projets sur les 398 projets soldés.

Démonstrateurs énergies renouvelables et chimie verte (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Clarifier les enjeux de démonstration, de faisabilité et de compétitivité sur le champs de la transition environnementale pour mieux les articuler :

- > Si l'impact de l'action Démonstrateurs paraît, au regard des enjeux de création de valeur, décevant, la poursuite d'une **approche de soutien à la structuration de filières** paraît clé au regard de l'importance de la TEE.
- > A des fins de clarté stratégique, deux actions peuvent potentiellement être mieux articulées :
 - **Selon une logique bottom-up**, une action de soutien à des démonstrateurs de **faisabilité technologique** (jusqu'à TRL 7) pouvant être positionnée en continuité par rapport à l'action Démonstrateurs opérée par l'ADEME avec une logique de type AMI / AAP et ciblant des projets de taille restreinte, en la focalisant sur des filières émergents ;
 - **Selon une logique plus cadrée**, une action davantage orientée vers **l'appui à la compétitivité** dans le champs de la TEE (en ligne avec les évolutions de ce marché) :
 - visant à accompagner jusqu'au marché des projets d'infrastructure de taille intermédiaire à grande (> 5 m€ vs. moyenne de ~2,5 m€ pour l'action Démonstrateurs), en démonstrateur pré-industriels / faisabilité économique et en industrialisation ;
 - pouvant faire l'objet d'un pilotage DGE / MTES avec une claire logique d'accélération et de prise de marché à l'international intégrée à une feuille de route ;
 - cette recommandation est en ligne avec les programmes "i-Nov" et "Démonstrateurs et territoires d'innovation de grande ambition" du PIA 3

Davantage définir une feuille de route en co-construction avec les filières concernées

- > Cette dernière approche implique une capacité à co-construite avec les acteurs concernés une **feuille de route stratégique** (quels segments prioritaires ? au regard de quels usages ?), selon une approche davantage orientée en fonction des grandes opportunités de marché à horizon 2030 et à adopter une approche de type "portefeuille" sur les projets soutenus
- > Elle exige également une **redéfinition des indicateurs positionnés en aval** (taux de commercialisation, évolution des marchés, etc.) et aux transferts technologiques entre R&D publique et privée (effets de structuration de filières, valorisation de la recherche, etc.).

Capitaliser sur les succès technologiques et les partenariats développés pour amorcer cette nouvelle approche

- > La mobilisation effective d'acteurs nombreux réunis au sein de consortiums inédits et bien structurés constitue un des principaux acquis des démonstrateurs développés par l'ADEME et qu'il est recommandé de prolonger et de consolider.
- > La mobilisation, en priorité, de cet écosystème dans l'accompagnement de phases plus aval, paraît pertinente pour construire le continuum

Garantir la cohérence de l'intervention publique sur le champs de la TEE

- > Une difficulté majeure pour l'action Démonstrateur a résidé dans l'existence de **verrous non technologiques** aux démonstrateurs soutenus, notamment le positionnement très amont des projets au regard de la maturité de leurs marchés cibles.
- > A cet égard, **l'organisation d'une coordination transversale** entre les différents outils de soutien à la TEE au niveau MTES avec l'appui du SGPI paraît essentielle, pour permettre la réalisation d'un continuum d'intervention allant de l'appui à la R&T très amont jusqu'au soutien à la compétitivité.
- > De plus, cette coordination devrait davantage prendre en compte les **freins en lien avec la maturité du marché**, y compris la composante réglementaire de celle-ci dans le champs de la TEE :
 - S'assurer que les conditions réglementaires, fiscales, ... sont réunies pour permettre la viabilité des projets soutenus (ou ne pas soutenir ceux qui ne pourront pas être viabilisés sans distorsion de marché),
 - Cibler, dans la constitution des démonstrateurs, des **écosystèmes territoriaux** spécifiques (en intégrant les collectivités locales au financement et à la gouvernance des projets) pour stimuler la cristallisation de filières et permettre la mobilisation d'un marché local

Renforcer le système de suivi et d'analyse des impacts environnementaux des projets

- > Intégrer le suivi et le chiffrage des gains environnement dans les objectifs des projets
- > Développer et intégrer un système d'accompagnement des porteurs de projets permettant de répondre à cet enjeu (formation, AMO, prestations d'études externes...)

Opportunité de poursuivre l'action (hors prise en compte de l'évolution de la doctrine d'intervention PIA)

Levers potentiels d'optimisation identifiés

Ville de demain (1/4)

Synthèse des messages clés

Action mobilisant 700 M€ visant à soutenir le développement des villes durables identifiées dans le cadre du programme Ecocités du Ministère de l'Environnement, permettant de mettre en place des projets cherchant à démontrer de la faisabilité de projets innovants, avec une logique de couverture du reste à charge après financements publics et privés. A noter, l'intégration dans VDD de financement d'infrastructures de transport urbain en site propre, plus éloignée de la doctrine définie pour cette action.

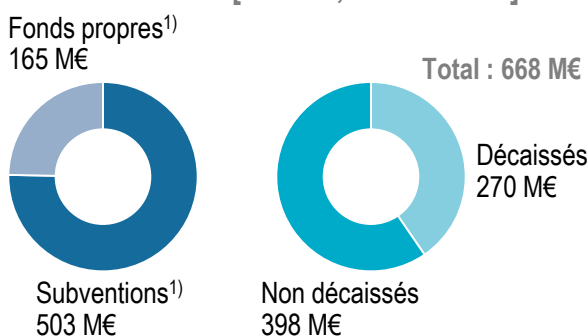
L'action a connu une **ouverture vers d'autres thématiques répondants mieux aux besoins des Ecocités, suite à une évaluation de mi-parcours**, du fait d'une orientation initiale excessive sur l'innovation technologique au détriment de l'innovation d'usage et de modèle économique, ainsi qu'une lenteur liée à une contractualisation complexe. Le mécanisme de **sélection à deux niveaux** (très large au niveau géographique, avec 30 villes, mais plus ciblé au niveau projets) a permis de compenser le défaut initial de ciblage. Si des effets de structuration de filières émergentes sont à relever, **les impacts économiques sont retardés et limités** par un positionnement assez amont (sur des objets "first-of-a-kind") sans appui à l'industrialisation et à la création d'économies d'échelles.

En résumé, au regard de la faible maturité des écosystèmes et filières concernées, il est recommandé d'envisager une **poursuite de l'action en la redéfinissant** dans le sens d'un transfert vers le budget de l'Etat des actions de financement d'infrastructures, d'une plus grande focalisation en termes de nombre de villes et d'un **meilleur soutien au continuum** allant de l'innovation à la mise sur le marché, par la **couverture transversale de l'industrialisation** (cf. positionnement de l'action PIA 3 : TIGA).

Les **bonnes pratiques** identifiées devraient être maintenues : sélection et pilotage à deux niveaux, **décentralisation de la sélection**, **standardisation contractuelle** permettant d'accélérer le cycle de développement des projets et la **capitalisation sur certaines innovations juridiques**.

Fiche d'identité de l'action

Financement [668 M€; 2010 – 2018]



1) Décaissable sur 10 ans : PIA 1 et 2

Procédure de sélection

- > Sélection des projets d'investissements par le comité de pilotage.
- > Principaux critères retenus pour l'évaluation des projets :
 - cohérence autour des enjeux de l'action,
 - performance,
 - qualité de la gouvernance et du partenariat,
 - adéquation des moyens dédiés,
 - cohérence avec le calendrier de mise en œuvre,
 - qualité de la vision prospective à l'horizon 2030.

Gouvernance

Définie par la convention du 28 septembre 2010

- > Type : Comité de pilotage
- > Entités participant à la gouvernance :
 - Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer,
 - Caisse des Dépôts,
 - ADEME,
 - Ministère chargé de l'aménagement du territoire,
 - SGPI.
- > Opérateur : CDC

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - Les villes concentrent 70% des émissions de gaz à effet de serre,
 - Urgence de lutter contre le réchauffement climatique, la pollution de l'air et la maîtrise des consommations d'énergie.
- > Objectifs
 - Soutenir l'investissement dans les villes afin de changer de modèle urbain (ville saine, économe, adaptable, robuste, attractive),
 - Favoriser l'évolution des usages et des pratiques en ville à travers une approche innovante autour des enjeux suivants : transports et mobilité, gestion des ressources et de l'énergie, organisation urbaine et habitat.

Ville de demain (2/4)

Appréciation de l'action

Cohérence stratégique de l'action



- > Une action **alignée avec les objectifs du rapport Juppé-Rocard**, et fondée sur la démarche EcoCités dont les ambitions. En revanche, un écart avec les critères du PIA davantage tournés vers l'innovation et la "surperformance environnementale". Des moyens apportés plus faibles que ceux prévus et des **difficultés en termes de cadrage stratégique** au démarrage (ciblage d'innovations technologiques au détriment d'innovations d'usage).
- > Des financements apportés par essence exceptionnels avec une logique de démonstrateurs et une **implication de trois ministères** (territoires, écologie, finance) en ligne avec le PIA.
- > Collaboration forte avec les collectivités pour assurer une meilleure convergence des financements publics et une sélection des projets au plus proche des besoins des villes. Des financements importants pour couvrir le reste à charge des projets poussés par les collectivités;
- > Quelques effets de **frottements avec d'autres aides publiques** (ADEME) mais sans éviction.

Pilotage de l'action



- > Mise en place d'un outil de reporting mensuel reprenant l'ensemble des projets financés avec des indicateurs clés de suivis (notamment sur le déroulement et l'avancement des projets. Des revues annuelles sur l'avancement des projets réunissant les acteurs clés. Un éventail ensemble des indicateurs est néanmoins trop riche pour être suivi de façon mensuelle ans une optique de pilotage.
- > Concernant les impacts socio-économique un positionnement trop en amont en terme de TRL pour identifier des effets en terme d'environnement avant min. 4-5 ans.
- > Une **capacité à prendre des mesures correctrices** : déconcentration des engagements, évolution de la doctrine d'investissements, élargissement du spectre thématique, pour permettre une accélération des contractualisations, trop peu de réponses aux appels à projets étant enregistrés lors de la première tranche.

Gestion de l'action



- > Des efforts d'information importants de la part de l'opérateur en s'appuyant sur le réseau des Ecocités, avec de nombreuses réunions organisées dans les collectivités et une forte mobilisation des acteurs locaux.
- > Une sélection des projets financés assurée par deux niveaux, avec une pré-sélection locale par des comités *ad hocs*, et par le comité national de l'action, **ayant permis de combler le manque de sélectivité des Ecocités choisies**, et d'assurer une décentralisation plus forte, avec des délégations d'investissements et de subvention pour faire face au très grand nombre de projets.
- > Des comités ayant également fait appel à des expertises externes notamment sur les projets les plus techniques, avec la mobilisation de cabinets de conseils spécialisés.
- > Des délais d'instruction souvent longs du fait de la complexité des organes de gestion et tributaire du temps long des projets d'aménagement urbains, mais un accompagnement fort proposé par les relais locaux de la CDC notamment sur le réglementaire.

Impacts de l'action



- > Une évaluation externe partielle réalisée en 2014, une évaluation plus globale des impacts de l'action en cours avec la mise en place d'une **auto-évaluation** (donc portée limitée).
- > Ensemble des financements prévus engagés, après une accélération dans les dernières années de l'action, un financement de l'ordre de **0,5% de la valeur des projets immobiliers** totale sur les Ecocités soutenues, effet de catalyseur des financements proposés.
- > Un impact constaté, mais encore difficilement mesurable, grâce à un mouvement de fond sur l'aspect écologique et un **effet d'entraînement et de structuration significatif** sur l'expérimentation au sein des collectivités. De belles réussites notamment sur des projets phares à Strasbourg par exemple avec la tour "ilots bois" qui a permis de faire la preuve de la faisabilité;
- > Encore trop peu aujourd'hui de transferts possibles vers le marché, malgré des projets dont la répliquabilité a été en partie démontrée.

Méthodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnaire normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décisionnaires et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Satisfaisant

Insatisfaisant

Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Ville de demain (3/4)

Analyse des impacts

- > **Impact significatif de court terme** en particulier sur le soutien des collectivités à l'innovation urbaines, en compensant les surcoûts liés à l'innovation et le reste à charge sur les projets les plus ambitieux des Ecocités.
- > D'autres **impacts de plus court terme** significatifs sur la levée des freins réglementaires à l'innovation, en montrant des **signaux forts du soutien de l'Etat** aux collectivités. En particulier ce point a permis aux collectivités de garantir un plus grand portage politique dans le soutien aux initiatives de l'action, poussant ainsi les acteurs à s'impliquer dans ces projets.
- > Un effet de **structuration des écosystèmes locaux** avec une responsabilisation des territoires et des apports financiers critiques pour la réalisation des projets. L'effet d'apprentissage a été confirmé par les nombreuses initiatives émergeant directement des territoires avec parfois des complexités contractuelles et techniques importantes.
- > **Le développement à moyen terme d'effets de structuration des écosystèmes** de la ville durable avec notamment une meilleure intégration des enjeux de celle-ci (bâtiments, infrastructures, nouvelle mobilité, gestion des ressources...).
- > Les prémices du développement d'une meilleure collaboration entre acteurs publics et privés de l'innovation urbaine.
- > L'**identification de projet phares** qui pourront être répliqués à plus long-terme mais qui manquent encore d'une phase de développement intermédiaire³⁾ entre les démonstrateurs uniques et la mise sur le marché des solutions.
- > **Peu d'impacts de long-terme constatés** et surtout pas d'impacts chiffrés identifiés notamment sur les objectifs de la convention (réduction de l'impact des villes sur l'environnement, amélioration de l'attractivité des villes, valorisation de l'excellence française en terme d'innovation urbaines) – évaluation non menée.
- > Les projets novateurs identifiés pourront avoir des impacts importants de long-terme une fois leur diffusion assurée, mais les TRL bas de l'action ne permettent pas aujourd'hui d'en ressentir les effets.

Données quantitatives¹⁾

x3,5

Effet de levier des financements PIA / secteur privé

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > Une action est par construction territorialisée, avec une implication des collectivités dans le financement de l'innovation urbaine ancré au niveau local. VDD a eu un effet fort sur la **professionnalisation des acteurs locaux**, avec en particulier l'obligation pour les porteurs de projets de se mettre à niveau pour soutenir et pousser les candidatures des projets soutenus.
- > L'implication des acteurs territoriaux dans les instances de décisions, et les délégations sur l'investissement PIA, ont aussi contribué à une **meilleure synergie entre le PIA et les besoins locaux**. Au-delà des effets directs sur le BTP, la diffusion d'activités économique à l'échelle des collectivités n'est pas quantifiée et devrait être limitée au regard des TRL des projets.

1) Premiers impacts chiffrés, en cours d'évaluation

2) Etude OFCE sur les impacts budgétaires 3) Réflexion entamée avec l'action PIA 3 TIGA

Ville de demain (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA 2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Faire évoluer le dispositif : plus de sélectivité, plus de concentration des moyens, une meilleure prise en compte du continuum innovation/marché

- > VDD a permis de démontrer la faisabilité d'innovations et d'impulser la structuration d'écosystèmes autour des enjeux d'urbanisme en lien avec la transition environnementale ; plusieurs points plaident pour une **continuation de l'action**, assortie d'une **redéfinition** de son approche :
 - Sans créer d'effets d'accoutumance, l'action a joué un rôle dans la structuration d'enjeux émergents qui ne sont pas arrivés à maturité aujourd'hui, avec la **nécessité de maintenir un effort public** significatif sur les enjeux d'urbanisme en lien avec la transition énergétique,
 - Une partie des projets relève de logiques sectorielles, et d'enjeux externes à la logique du PIA, car moins ancrés dans une logiques de projet démonstrateurs d'innovations majeures pour la ville, notamment Transport en Commun Ville Propre, et peut être **transférée à d'autres sources de financement public (ministérielles)**,
 - Si le niveau de sélectivité des autres projets a été plus important (malgré une influence trop importante du territoriale dans le choix des projets, au détriment de l'excellence), en revanche le **périmètre géographique** considéré (centré sur des périmètres urbains de taille réduite¹⁾, 30 villes accompagnées au total) pourrait être **resserré** dans une **logique d'excellence**,
 - Les projets soutenus sont de type "first-of-a-kind", et manquent souvent de soutien nécessaire pour réussir les économies d'échelles nécessaires à la mise sur le marché – cet élément plaide pour une **extension du soutien du dispositif vers l'étape d'industrialisation** (soutenir les 5 à 10 projets nécessaires à la démonstration de rentabilité),
 - Dans cette perspective, une **approche transversale** de réplication de projets dans de multiples territoires pourrait compléter l'approche géographique de VDD dans une optique de maximisation des impacts.
 - Un **renforcement** des pouvoirs des **organes de partage des collectivités** (not. Association des Maires de France) sur le sujet des innovations urbaines, et du développement durable, permettrait d'encore plus profiter des **effets de diffusion** de ces innovations urbaines à destination de **tous les territoires**.

Intégrer en amont des projets la création des feuilles de route stratégiques sur le développement durable à l'échelle territoriale

- > Dans cette action le manque de cohérence et d'interaction des différents projets d'innovation urbaine entre eux en a diminué l'impact
- > La rédaction de feuilles de routes stratégiques pour penser un système cohérent sur les sujets de développement durable à l'échelle de la collectivité permettrait sans doute d'y remédier, et d'assurer un effet couplé des actions entre-elles

Capitaliser sur les bonnes pratiques pouvant être identifiées, à conserver au sein d'une nouvelle version de VDD voire dupliquées

- > L'utilisation par l'action des **relais locaux des collectivités** dans la sélection et l'administration des projets a eu un impact très positif à deux niveaux :
 - Sur la professionnalisation des acteurs locaux en les poussant à devenir experts de l'innovation urbaine et en améliorant leurs capacités de reporting et de suivi des projets,
 - Sur l'identification de projets innovants et la collaboration avec des acteurs privés, soutenus dans la constitution des dossiers pour répondre aux appels à projets.
- > La capacité à **faire évoluer de manière pragmatique le dispositif** doit être notée comme une réussite de la gouvernance de l'action, notamment :
 - Les modalités de sélection (processus redéfini lors de la deuxième tranche d'investissement),
 - La doctrine d'investissement ciblant au départ de l'innovation technologique à TRL faible, qui a évolué vers une meilleure prise en compte des besoins locaux, des usages innovants, et de l'enjeu de levée de doute sur des modèles économiques.
- > En termes de gestion, des bonnes pratiques sont à relever sur la mise en place d'une **standardisation des contrats** et l'**innovation juridique** dans les **approches en termes d'appels à projet** (convention type de R&D, macrolots...).

1) L'extension à des territoires plus larges, pertinente, est réalisée par TIGA dans PIA 3

Opportunité de poursuivre l'action (hors prise en compte de l'évolution de la doctrine d'intervention PIA)

Levers potentiels d'optimisation identifiés

3. Appréciation des investissements en matière d'Enseignement supérieur, de recherche et de Santé

Sept actions ont fait l'objet d'une analyse :

Tableau 4 : Actions analysées en matière d'Enseignement supérieur, de recherche et de Santé

Actions	Montants décaissables
Instituts de recherche technologique (IRT)	987 M €
Initiatives d'excellence (IDEX)	3 400 M €
Laboratoires d'excellence (Labex)	660 M €
Plateau de Saclay	1 000 M €
Fonds national de valorisation (SATT et CVT)	914 M €
Santé et biotechnologies	815 M €
Instituts hospitalo-universitaires (IHU)	422 M €

- Thématiques couvrant **17 actions** lors du premier volet du PIA pour un montant total de 11,2 Md€, soit **une couverture de l'échantillon de ~73%**.
- Autres actions non analysées : Culture scientifique et technique industrielle (CSTI), Équipements d'excellence PIA₁, Formation professionnelle, Instituts Carnot, Internats d'excellence, **Opération campus**, Espace et satellites, EQUIPEX - PIA 2 (Équipements structurants), Internats de la réussite.

Initiatives d'excellence y compris IDEFI (1/4)

Synthèse des messages clés

Action majeure du PIA dans l'enseignement supérieur et la recherche, dotée de 253 M€ de subventions et de **près de 10 Md€ de DNC sur le PIA 1 et 2**, opérée par l'ANR avec pour objectif de soutenir l'émergence de 5 à 10 pôles universitaires de rang mondial en France

Un pilotage caractérisé par un soutien du cabinet et des services du MESRI de plus en plus marqué au fil du processus et qui a permis une réelle **mobilisation de l'écosystème** institutionnel ainsi qu'une **transformation culturelle du secteur** : alignement sur les pratiques internationales, logiques d'excellence, constitution d'ensembles de taille critique sur le plan international. En revanche, l'importance de la dimension interministérielle a parfois été sous-estimée.

En termes d'impact, un **effet significatif sur les modes de gouvernance** des grandes universités françaises, une logique de coordination pertinente avec les autres outils PIA (LABEX, EQUIPEX et SATT). En revanche, les **effets concrets sur le rayonnement international se font attendre**, avec aucune entrée de nouveaux établissements dans le Top 100 de Shanghai. La **logique de sélectivité et de différenciation des établissements doit être poursuivie**.

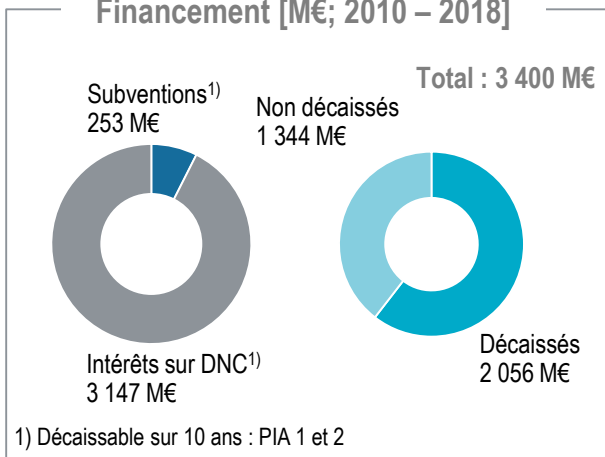
En résumé, les IDEX constituent une action majeure dont les **DNC doivent être sanctuarisées**. Pour les IDEX confirmés, il pourrait être intéressant de **pousser jusqu'au bout la logique d'« endowment »** en confiant la gestion financière à des agences ad hoc, tandis que l'Hcéres (Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur) continuerait à assurer une évaluation régulière. Pour les IDEX encore en période probatoire, il est important de **garantir une meilleure coordination interministérielle**.

Pour atteindre le plein effet de cette évolution majeure, il est nécessaire également de **poser la question de l'évolution du cadre réglementaire** et de la **clarification des rôles respectifs** des universités, des ONR (organismes nationaux de recherche) et des Grandes Ecoles. Il s'agit là cependant d'une **réforme structurelle**, qui relève d'une **logique interministérielle**.

Parallèlement, hors PIA, une réflexion sur le soutien des autres établissements doit être menée, dans la continuité des I-Sites, pour **permettre différenciation et soutien des pépites**, tout en évitant une dispersion des moyens.

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€; 2010 – 2018]



Gouvernance

Définie par la convention du 23 septembre 2010

- > Type : Comité de pilotage
- > Entités participant à la gouvernance :
 - Présidence confiée au ministère de l'ESR
 - DGRI
 - DGESIP
 - Direction des affaires financières du MENESR
 - SGPI
- > Opérateur : ANR

Procédure de sélection

- > Sélection des projets par un jury composé d'experts internationaux et pluridisciplinaire, dans le domaine de la recherche et de l'enseignement supérieur
 - Il est notamment composé des présidents des jurys de sélection des actions Labex, IHU, IRT, SATT et IEED (Instituts d'excellence sur les énergies décarbonnées)
- > Pré-sélection sur dossier par le jury international d'un certain nombre de projets
- > Sélection par le jury après audition et audit approfondis des dossiers
- > Validation par décision du PM après avis du SGPI

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - Les faibles positions des établissements ESR français dans les classements internationaux
 - La fragmentation universités / grandes écoles / ONR nuit à la visibilité et la performance de l'ESR
 - Le secteur n'est pas à même d'impulser seul les réformes nécessaires
- > Objectifs
 - Faire émerger 5 à 10 pôles pluridisciplinaires d'excellence d'ESR de rang mondial

Initiatives d'excellence y compris IDEFI (2/4)

Appréciation de l'action

Cohérence stratégique de l'action



- > Une action phare sur l'enseignement supérieur et la recherche du rapport Juppé-Rocard possédant un fort effet transformant pour ce secteur en France et qui visait à permettre un rattrapage du retard accumulé lors des dernières décennies.
- > Un caractère exceptionnel de l'action prononcé, avec des objectifs de transformation et de réorganisation du secteur. Néanmoins le caractère interministériel de l'action est resté peu marqué, avec surtout une implication du MESRI dans les instances de gouvernance et un manque de coordination de la politique vis-à-vis des Grands Écoles.
- > Une sélection rigoureuse des projets par un jury international, reconnu par ses pairs, qui a été libre dans ces décisions malgré les pressions occasionnelles et dont les recommandations ont été suivies.

Pilotage de l'action



- > Un suivi essentiellement qualitatif, mais fondé sur des outils de suivi et des mesures d'impact, avec une trentaine d'indicateurs d'avancement des projets suivis au niveau des IDEX, résumés par l'ANR dans un rapport annuel à destination du SGPI. Ces rapports permettent au jury et au comité de pilotage de prendre des décisions concernant notamment la confirmation des IDEX après la période probatoire, mais aussi de décider d'éventuels arrêts des financements.
- > Une vraie amélioration au cours du temps de ce suivi qui n'était que partiel au démarrage, par manque de cadrage.
- > Le réabondement de l'action lors du PIA 2 a poussé également à la mise en place d'indicateurs d'impact socio-économiques mais qui sont encore peu suivis.

Gestion de l'action



- > Pas d'enjeu d'information du secteur sur cette action, l'ensemble de l'ESR en France était informé du déploiement avec une forte attente.
- > Le rôle fondamental du jury international dans la sélection des projets financés a été clé pour pouvoir amorcer la réforme du système de l'ESR français, qui ne se comparait alors que très peu avec la concurrence internationale. Ce mode de fonctionnement a acculturé les établissements français aux pratiques de parangonnage.
- > L'accompagnement lors de la première phase de cette action était faible mais lors du PIA2 elle a su se réformer afin d'apporter aux porteurs de projets des orientations stratégiques fortes, qui auront permis à plusieurs sites d'être labellisés.
- > Une décision politique de miser sur la forme organisationnelle de la ComUE a entravé l'efficacité de l'action et l'impact potentiel de certains projets.

Impacts de l'action



- > Aucune évaluation externe de l'action réalisée, malgré ce qui était prévu par la convention, l'ANR ayant attendu les directives de l'Etat avant d'en amorcer le processus. La définition de critères d'évaluation de la performance scientifique de l'action sera délicate.
- > Les décaissements lents de cette action ont pu être liés à des blocages du processus d'intégration institutionnelle.
- > Un impact fort en termes de transformation de l'écosystème mais qui ne se ressent pas encore aujourd'hui dans des indicateurs sectoriels ou socio-économiques, qui n'ont pas été explicités dans la constitution de l'action. Le plein impact de l'action IDEX ne pourra être atteint qu'avec la mise en place de mesures complémentaires visant à soutenir les autres missions du secteur ESR.

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnement normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décisionnaires et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Satisfaisant

Insatisfaisant

Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Initiatives d'excellence y compris IDEFI (3/4)

Analyse des impacts

- > L'action à court terme a permis la restructuration et la **fusion d'établissements** pour créer des nouvelles universités qui **pourront concurrencer** les grandes universités **internationales**. L'action a perdu beaucoup de temps en raison de tergiversations sur le modèle institutionnel visé (ComUE).
 - Cette structuration est également intervenue au sein même du PIA, où les **IDEX ont servi de plateformes** pour permettre le rayonnement des **LABEX**, des **EQUIPEX** et en partie des **SATT**
- > Elle a aussi été **marquée par le lancement de réformes** concernant les **modèles de gouvernance** et de management des grandes universités françaises en rupture avec le système existant de gouvernance interne
- > Cette action permettra **à moyen terme l'émergence d'établissements nouveaux qui gagnent déjà en visibilité** à l'international (notamment Sorbonne Université, Aix-Marseille, Bordeaux et potentiellement Université de Paris, Université de Paris Saclay et Paris Sciences et Lettres)
- > Elle aura aussi apporté la **base du développement d'une différenciation nationale** par mission entre les universités
- > Au final, le plein impact de l'action reste **conditionné à la réalisation de réformes structurelles** (articulation universités, Grandes écoles, Organismes de recherche) que l'action seule n'a pas pu engager
- > De ce fait **les impacts sur les indicateurs ESR classiques ne sont pas encore visibles** : classements internationaux (néanmoins, la France a su maintenir la position globale de son système d'enseignement sup et recherche), productivité et performance dans des programmes H2020, etc.
- > Une **évaluation externe** de cette action doit être menée afin de pouvoir s'assurer de l'étendue de son impact
- > Les effets de structuration et de changement de gouvernance des universités amorcés mettront plusieurs années avant d'entraîner des résultats significatifs

Données quantitatives¹⁾

1Md€

Perte nette de la France dans le programme H2020

-1%

Evolution de la part de la présence française dans le top 1% des publications les plus citées

0

Nouvelles entrées françaises top 100 de Shanghai

+1

Nombre d'établissements français dans le top 150 Shanghai

5

Nouvelles universités créées (en incluant l'Université de Paris)

13

Positions gagnées par les 3 établissements top 100 Shanghai depuis 2010

-27

Évolution 2010-2019 du classement moyen des 10 universités françaises les mieux classées dans Leiden depuis 2010 (PP top 10%, soit le classement en fonction de la proportion des publications des universités appartenant aux 10% dans leurs domaines)

+45

Évolution 2010-2019 du classement moyen des 10 universités françaises les mieux classées dans Leiden depuis 2010 (P top 10%, soit le classement en fonction du volume de publications des universités appartenant aux 10% dans leurs domaines)

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > **Une action basée sur l'excellence** sans considération territoriale au départ
- > Une implication au cas par cas des acteurs locaux pour faciliter le déploiement de l'action
- > Dans les faits, la labellisation des IDEX a généré des effets positifs sur la visibilité de certaines villes à l'international, avec une volonté d'appropriation des IDEX par les territoires
- > Un effet réel sur la visibilité des pôles d'ESR de qualité hors de Paris

1) Données préliminaires en attentes de modélisation

Initiatives d'excellence y compris IDEFI (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Une action majeure pour la réorganisation de l'écosystème ESR dont les IDNCs doivent être maintenues (sortie progressive du PIA)

- > Cette action a permis d'amorcer des changements essentiels au renouvellement de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en France, qui n'auraient pas pu être menés de l'intérieur
 - Elle a notamment permis de pousser à la **fusion d'universités** qui souffraient de leur taille sous-critique et/ou de leur spécialisation disciplinaire face à la concurrence internationale
 - Elle a aussi amorcé des changements fondamentaux dans les mentalités vis-à-vis de la concurrence internationale et de son importance croissante dans le recrutement des meilleurs talents
- > Ces succès doivent être pérennisés par le **maintien (prévu par la convention) des financements** issus des DNCs et la poursuite de la logique d'*endowment* aux IDEX confirmés
- > Pour les IDEX en période probatoire, il est important de **poursuivre le pilotage en permettant une meilleure coordination interministérielle.**

Un renforcement nécessaire du cadre légal et politique à la hauteur des transformations engagées

- > Le mouvement amorcé par cette action reste à l'heure actuelle contraint par le cadre **réglementaire**, malgré ses évolutions.
- > Sont en particulier en cause des aspects relatifs :
 - Aux **ressources humaines** : l'enjeu est d'accorder plus d'autonomie aux établissements de recherche intensive en matière de gestion des carrières des personnels pour améliorer l'attractivité et la capacité d'action stratégique des établissements
 - Aux **modèles de financement** : l'enjeu est de proposer des modes de financements différents pour les universités qui développent une activité de recherche intensive, avec les charges afférentes
- > Une meilleure articulation entre la politique ESR nationale et le développement des IDEX pourrait ainsi être envisagée.

Une clarification à apporter sur les rôles respectifs des universités, des ONR et des Grandes Écoles

- > La restructuration du paysage ESR touche des questions de fond sur le **positionnement réciproque des universités, ONR et les Grandes Écoles** qu'il est difficile d'éviter et qui a été un but implicite de l'action depuis ses débuts.
 - Concernant les ONR : l'importance des équipes mixtes de recherche d'une part et du rôle stratégique confié à certains sites d'autre part pose la question de l'alignement des stratégies ONR / universités afin de minimiser de possibles concurrences
 - Concernant les Grandes Écoles : les Conseils d'Administration des Écoles souffrent parfois des tensions entre les mandats formulés par leurs tutelles (rester indépendant tout en étant poussés vers une intégration des universités), confortés par un cadre légal et réglementaire différent en matière de sélection et de modèle de financement

Proposer une action au bénéfice d'autres types d'acteurs ESR dans la continuité des I-Sites

- > La différenciation des missions entre les établissements est au fondement de l'action IDEX, car des universités de rang mondial doivent pouvoir s'appuyer sur un écosystème diversifié. De ce point de vue, l'action IDEX ne fournit des ressources que pour une partie des réformes nécessaires - celles qui ont trait à l'excellence et la visibilité internationale. À cet égard, une meilleure coordination entre IDEX/autres établissements/autres actions ESR du PIA (notamment IRT, SATT, etc.) doit être développée.
- > Seules les grandes universités internationales de recherche ont été ciblées par les actions phares PIA, mais les fonctions de formation des personnes au-delà des objectifs d'excellence académique *stricto sensu* n'ont pas été ciblées dans le PIA 1. Il convient de réfléchir à l'articulation entre les IDEX et la formation professionnalisante, ainsi qu'avec les politiques de formation menées par les régions.

Opportunité de poursuivre l'action (hors prise en compte de l'évolution de la doctrine d'intervention PIA)

Levers potentiels d'optimisation identifiés

Laboratoire d'excellence (1/4)

Synthèse des messages clés

Action mobilisant 1,7 Md€ (dont 1,5 Md€ de DNC) visant un impact fort pour l'amélioration, la structuration, et l'attractivité de la recherche de pointe française, par le financement de projets collaboratifs de moyen terme (10 ans). Contribuant à apporter des moyens financiers et organisationnels pour gagner en attractivité, cette action a enclenché des dynamiques d'excellence entre équipes, **renforçant les stratégies d'établissement**. Sur les sites non labellisés IDEX, les LabEx ont permis aux institutions d'identifier des aires d'excellence, amorçant ainsi une spécialisation de leur profil – **il serait important d'identifier les moyens permettant la continuité de ce processus**. Les LabEx dressent de fait une cartographie des sujets et équipes d'excellence en France.

P.3

Le **volume et la durée des financements**, nettement supérieurs à ceux de l'ANR, permettent des projets plus ambitieux et innovants. C'est particulièrement vrai des projets **interdisciplinaires** qui ont traditionnellement plus de mal à lever les financements nécessaires. L'action participe ainsi à une transition vers une recherche davantage **capable d'appréhender des grands défis transversaux (challenge oriented)**. Elle permet des **temps suffisamment longs pour travailler sur le fond et explorer des thématiques émergentes**, tout en restant **limitée dans le temps et project-oriented**.

P.2

L'action LabEx a couvert ses objectifs. La fin de l'action devra prendre en compte la **réalité des calendriers de mise en œuvre**, notamment lorsque des décaissements sont encore en cours.

En résumé, le choix de confier la dotation des LabEx « in IDEX / I-Site » aux établissements correspondants est cohérent avec la volonté de donner aux établissements un levier de politique scientifique, dont il faudra qu'ils se saisissent.

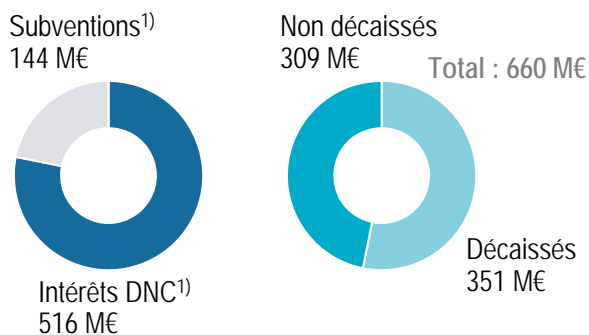
Pour les autres sites, la **relance d'un nouveau programme de financement exceptionnel** de la recherche française fait sens, dans un cadre similaire au précédent : sélection de projets ambitieux, par un jury international, dans un dispositif de type PIA. La sélection devrait prendre en compte principalement la **qualité académique**, mais également les **performances passées** des porteurs de projets sur l'action LabEx, permettant un **renouvellement partiel** de projets le cas échéant.

P.4

La capacité des projets à développer de véritables **feuilles de route stratégiques** et de recherche, à mobiliser des financements tiers (européens, territoriaux, privés), ainsi que la contribution au développement économique (notamment essaimage) peuvent également être valorisés.

Fiche d'identité de l'action

Financement [660 M€; 2010 – 2018]



1) Décaissable sur 10 ans : PIA 1 et 2

Procédure de sélection

- > Sélection des projets par le comité de pilotage sur la base d'un jury international.
- > Projets retenus par le comité de pilotage selon les critères suivants : qualité scientifique des équipes et des infrastructures, pertinence du projet de recherche, potentiel d'innovation, interfaçage avec l'économie et de diffusion des résultats, inscription dans la stratégie des établissements de tutelle ou de site, implication dans la formation, la qualité de la formation.

Gouvernance

- Définie par la convention du 5 août 2010
- > Comité de pilotage;
 - > Entités participant à la gouvernance :
 - MESR
 - DGRI
 - DGESIP
 - DAF
 - ANR
 - SGPI
 - > Opérateur : ANR

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - Le paysage de la recherche de pointe en France est trop peu structuré et internationalement trop peu attractif pour porter la transition vers l'économie du savoir.
- > Objectifs
 - Par le biais de projets de recherche accompagnés de volets formation et transfert et articulés avec les stratégies d'établissement des tutelles :
 - Augmenter la qualité et l'originalité de la recherche de pointe,
 - Renforcer la structuration du champ et la visibilité et l'attractivité des thématiques phares.

Laboratoire d'excellence (2/4)

Appréciation de l'action

Cohérence stratégique de l'action



- > Une action en phase avec l'objectif stratégique de **renforcement** et de **mise à niveau** de la recherche française, via des financements à caractère exceptionnel, mais également à travers la **structuration** du secteur de la recherche
- > Si certains LabEx ont été transformés en « mini-ANR », les **effets d'éviction ne sont pas corroborés**. La valeur ajoutée réside dans la logique de spécialisation induite, l'interdisciplinarité, la temporalité longue, et l'évolution culturelle pour le secteur concernant le passage à une logique d'excellence
- > Bonne articulation à la fois avec les IDEX et les sites non labellisés

Pilotage de l'action



- > Un **pilotage efficient**, à deux niveaux (par projet sur les données de mise en œuvre et d'impact, au global sur le plan financier) avec un suivi selon plusieurs échelles (projet, thématique, action)
- > Le recours à des jurys internationaux a crédibilisé l'action et assuré la pertinence des projets
- > Une **évaluation à mi-parcours menée en 2015** ayant permis de réorienter des projets puis une prolongation décidée en 2018 en constituant une bonne pratique.
- > **Décision politique contestable** de financer plusieurs dizaines de LabEx classés B au sein de la liste établie par le jury international

Gestion de l'action



- > Une **large mobilisation** effectuée via le CNRS, la conférence des Présidents d'universités et la conférence des Grandes Écoles, une sélection fondée sur des jurys internationaux avec peu d'interférences.
- > **Bonnes pratiques** mises en place telles que la formalisation de feuilles de route par les établissements, des étapes go/no-go, une possibilité pour les jurys d'ajuster l'orientation des projets, une présence sur site régulière en binôme etc.
- > Fonctionnement globalement sans conflit entre jurys, comité de pilotage et administration.

Impacts de l'action



- > Si une évaluation de l'ANR est en cours, en revanche il paraît difficile d'isoler l'impact de LabEx de celui des autres actions ESR, notamment IDEX et Equipex.
- > L'impact socio-économique n'a pas fait l'objet d'un suivi avant une date récente (nombre de Conventions Industrielles de Formation par la REcherche, nombre de startups) mais sa quantification n'est pas nécessairement possible au regard du positionnement amont et systémique de l'action.
- > En revanche, des **projets pertinents** ont été sélectionnés, avec un **effet sensible de rattrapage** pour la recherche française et un **effet de structuration** selon des logiques nationales – en ligne avec les besoins du monde universitaire

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnaire normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions

}
Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée
 20190903_Livrable Labex.pptx | 2

Laboratoire d'excellence (3/4)

Analyse des impacts

> Une logique d'impact à deux niveaux :

- Via l'injection de 1,6 Md€, représentant un volume faible au regard du financement global de la recherche publique, mais selon une logique de fort effet de levier et d'additionnalité avec les financements « classiques », et surtout le ciblage selon des logiques d'excellence
- En termes de structuration institutionnelle, en dégageant des logiques :
 - De **définition d'objectifs stratégiques** en termes de recherche, selon une **approche de concentration des porteurs de projets** sur leurs forces et leurs facteurs différenciants dans leur domaine de recherche à l'international¹⁾
 - De **collaboration** et d'**ouverture** : LabEx monosites mais ouverts à la collaboration interdisciplinaires et LabEx multisites coexistent ; les financements privés via des contrats de recherche sont prégnants

> A plus long terme, la mise en place des LabEx permet une **amélioration sensible de l'attractivité française à l'international** et facilite le **recrutement de chercheurs étrangers** de haut niveau

- Cette logique contribue directement à faire **émerger des universités de rang mondial**, notamment avec des modalités de recrutement souvent plus flexibles
- Elle permet la **construction de stratégies de recherche** visibles et offensives pour les établissements porteurs des LabEx, leur spécialisation, et potentiellement des efforts de structuration des écosystèmes économiques

> Les **retombés socio-économiques** se situent dans un **horizon** de plus **long terme** (+2024) : impacts sur le positionnement de la France concernant certaines technologies de pointe, structuration de programmes masters et doctorants contribuant à la qualité des ressources humaines, attractivité globale – ces effets dépendent également de facteurs exogènes tels que la capacité de la conversion de la recherche en innovation

Données quantitatives¹⁾

2 624

Thèses initiées sur fonds PIA dont 1783 financées à 100%

5 982

Post-doctorants recrutés

47%

Des postdoctorants recrutés sont étrangers

~3,8

Brevets pour 100 chercheurs par an vs ~1,2 hors Labex en France

~0,9

Publication par chercheur par an vs ~0,3 hors Labex en France

904 M€

Co-financements cumulés

62²⁾

Nombre de lauréats ERC

117

Labex portés par des IDEX ou I-SITE

171

Groupements de laboratoires soutenus

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > Une logique nationale **prégnante**, fondée sur les modes d'organisation de la recherche impulsés dans les années 2000 au regard des besoins croissants en financement de laboratoires dans des sujets de recherche critiques.
- > Néanmoins, un effet de **mobilisation des acteurs publics locaux**, qui ont dans certains cas abondé les projets et ont été associés à leur gouvernance.

1) Valeur mesurée en cumulé sur 2011-2015. Source : Rapport évaluation d'impact 2016 de l'action LabEx, ANR

2) Ce nombre représente 65% des lauréats français pour l'année 2015

Laboratoire d'excellence (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Sécuriser la fin de l'action LabEx en cours

- > L'action LabEx a atteint ses objectifs : elle a eu un effet structurant et initié une logique d'excellence et de collaboration dans le paysage de la recherche de pointe en France. La pérennisation des dotations aux bénéficiaires serait peu efficace, les projets ayant pour vocation d'introduire de la flexibilité et non une nouvelle couche budgétaire et institutionnelle. Concernant la fin de l'action, néanmoins, au regard des retards pris dans les déploiements, le calendrier devra être adapté.
 - Pour les projets portés par des IDEX ou I-Site (~100 projets), la décision a été prise d'en déléguer la responsabilité aux établissements, qui en piloteront l'avenir (maintien de financements ou cessation) ;
 - Certains projets pouvant envisager le développement d'un autofinancement, pourraient faire l'objet d'un **accompagnement spécifique** porté au niveau MESRI à horizon 2024-2025 pour concrétiser cette évolution de modèle.
 - Les autres projets pourront se présenter dans le cadre d'un **nouvel appel à projet** (cf. recommandation suivante).
- > En tous les cas, il conviendra de mener une **analyse approfondie de tous les LabEx**, pour évaluer l'impact de l'action en terme de structuration et de visibilité.

Relancer une action LabEx, en tenant compte de l'alignement avec les politiques européennes

- > Pour les IDEX et I-Site, la dotation des Labex correspondants leur est confiée, ce qui revient à leur confier un volant de politique scientifique dont il faudra veiller à ce qu'ils puissent se saisir.
- > Au-delà, le dispositif LabEx a fait la preuve de sa capacité à structurer et promouvoir la recherche de pointe en France. Au regard de la durée globale de l'action, la relance d'un nouveau programme de financement exceptionnel de type PIA fait sens, dans la mesure où la liste des LABEX aura été figée depuis près de 10 ans.
- > La durée et la dotation des projets constitue un bon complément avec les appels ANR et H2020. Afin de permettre l'émergence de nouvelles initiatives prometteuses, de nouveaux appels à projet pourraient être envisagés, dans le cadre d'une reconduction de l'action LabEx dans le PIA4.
- > Le lancement d'un nouvel appel à projet LABEX conduirait probablement une part importante des sites d'ores et déjà bénéficiaires à être à nouveau labellisés, mais ce de manière non automatique, et en fonction de la qualité des feuilles de routes stratégiques élaborées par les équipes de recherche.

Optimiser le dispositif LabEx, qui a fait ses preuves, en capitalisant sur les bonnes pratiques

- > Le jury du nouvel appel à projet devrait prendre en compte l'évaluation du précédent programme afin de permettre un renouvellement des initiatives pertinentes. Au-delà, les points suivants permettraient d'optimiser l'action :
 - Inciter les bénéficiaires à mener une véritable **politique scientifique**, au-delà d'une recherche de qualité, via la définition de feuilles de route substantielles
 - Renforcer les objectifs de transfert et de formation
 - Introduire plus de souplesse et de granularité dans le dispositif, avec **différents formats et dotations selon les projets et domaines**
 - Articuler l'action avec les **projets Horizon Europe** pour éviter un effet d'aubaine par rapport à la participation à des appels européens beaucoup plus compétitifs (la France est le pays déposant le moins de propositions H2020 parmi les pays d'Europe de l'ouest) - éventuellement réfléchir à un adossement aux dispositifs européens (appel ouvert aux équipes ayant des projets H2020 par exemple)
 - Maintenir de réelles étapes go / no go avec la possibilité pour les jurys internationaux d'obtenir des réorientations
 - Pérenniser le pilotage par des binômes, au sein de l'ANR, avec des compétences financières et scientifiques et une présence sur site régulière.

Plateau de Saclay (1/4)

Synthèse des messages clés

Une action opérée par l'ANR permettant, grâce au financement d'infrastructures immobilières, (i) de faire du plateau de Saclay un **cluster technologique majeur** sur le plan international et (ii) de soutenir l'IDEX Paris-Saclay pour la création d'un **pôle universitaire de rang mondial**, en réunissant une concentration unique en Europe d'établissements ESR et d'entreprises innovantes dans un écosystème d'accélération. Cette initiative devait être déployée en cohérence avec les autres financements PIA de type IDEX / LabEx et SATT. Cette action a été ralentie par les difficultés institutionnelles de l'IDEX Paris-Saclay, aboutissant à deux projets distincts (Université Paris Saclay et l'Institut Polytechnique de Paris), ainsi que par l'absence de position univoque de l'État, portée par tous les ministères impliqués.

P.2

L'action prise spécifiquement est un succès au regard du déploiement de projets immobiliers d'ampleur et de la **densification remarquable du potentiel de recherche** (15 000 chercheurs, 15% de la recherche française). A ce jour, il s'agit néanmoins encore d'une **agrégation d'établissements** plutôt que d'un projet intégré (1/4 des étudiants en formations communes seulement).

P.3

L'action Plateau de Saclay a pâti d'une **articulation insuffisante avec l'IDEX Paris Saclay, mais également avec le projet urbanistique global**, créant un déficit sur les dimensions de **transport** (enjeu du Grand Paris), d'attractivité et de **cadre de vie** (enjeu d'aménagement), ainsi que sur la **valorisation** de la recherche (peu de coordination entre la SATT, les instruments de transfert des centres de recherche, et IPHE) – avec pour effet peu d'impacts socio-économiques à moyen-terme.

En résumé, pour garantir le déploiement du plein potentiel de l'action à long terme, trois axes clé peuvent être identifiés :

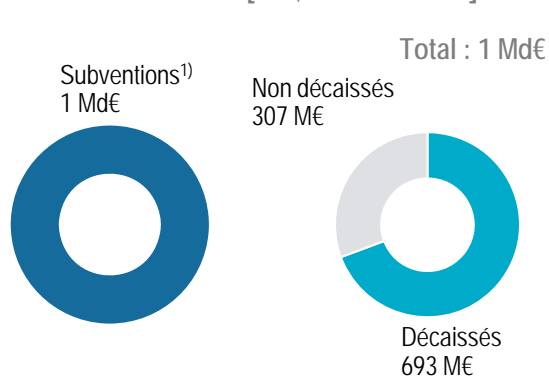
- > Définir un **schéma cible de l'organisation académique** (formation, R&D, visibilité internationale) pour le plateau de Saclay, seul moyen de lever les contraintes structurelles de nature institutionnelle, et de favoriser une meilleure coordination entre les acteurs par un véritable urbanisme académique avec une mutualisation des infrastructures en cherchant à penser de façon globale une organisation spatiale (équipements, immobilier, transports ...).
- > Continuer le **renforcement global de la gouvernance** du plateau de Saclay et y intégrer l'action, de manière à disposer d'une approche transversale, portée par un comité de pilotage unique, et dotée d'un plan urbanistique d'ensemble ; imaginer d'associer l'ANR, compétent en matière de regroupement universitaire et de gestion administrative et financière, avec un acteur plus habitué à des projets territoriaux.
- > Coordonner davantage, via une feuille de route et des indicateurs réalistes et pertinents, **l'enjeu de la vie étudiante ainsi que l'enjeu de la valorisation** et du transfert technologique, au sein d'un futur écosystème de recherche et d'innovation aujourd'hui encore en émergence.

P.4

Préliminaire

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€; 2010 – 2018]



1) Décaissable sur 10 ans : PIA 1 et 2

Procédure de sélection

- > Sélection des projets d'investissements par le comité de pilotage
- > Eligibilité des bénéficiaires selon les critères suivants : pérennité du montage du projet, existence d'une organisation en capacité de porter et de gérer le projet, contribution au pôle de Paris-Saclay
- > Attribution du financement selon les critères suivants : valeur scientifique et technologique, collaborations avec les autres acteurs, cohérence avec le PIA, montage immobilier et financier, qualité architecturale, impact environnemental, effet de levier...

Gouvernance

Définie par la convention du 6 décembre 2010

- > Type : Comité de pilotage
- > Entités participant à la gouvernance :
 - DGRI
 - DGESIP
 - DAF
 - **SGPI**
 - Ministère en charge du développement de la région capitale, Ministère du budget, Ministère chargé de la défense, Ministère en charge de l'économie, de l'industrie et de l'emploi, Ministère en charge de l'agriculture, Ministère en charge de l'urbanisme
- > Opérateur : ANR

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010) :
 - La France manque de pôles universitaires de rang mondial permettant des opportunités de création d'entreprises innovantes
- > Objectifs :
 - Offrir les conditions nécessaires en terme de logements et d'infrastructures afin de concentrer
 - Des établissements supérieurs de rang mondial
 - Des entreprises innovantes
 - Des centres de R&D publics et privés

Plateau de Saclay (2/4)

Appréciation de l'action

Cohérence stratégique de l'action



- > Un objectif de déploiement d'une infrastructure immobilière au service de la création d'un « cluster » technologique et d'un pôle universitaire de rang mondial, via le financement des projets portés par les différents établissements d'enseignement supérieur dans le cadre plus global de l'EPAPS.
- > Néanmoins, une faible coordination du projet urbanistique global et un manque d'articulation avec les actions PIA IDEX (dont la dynamique a tardé à se mettre en place), Labex et SATT (multiplicité des outils de valorisation et de transfert technologique) – et pas d'action 3IA. De plus, l'alignement au sein de l'Etat (MESRI, Economie, Industrie, Défense, Agriculture...) est limité.
- > Après de longues tergiversations, les projets institutionnels de l'IDEX Paris-Saclay et de l'Institut Polytechnique de Paris sont aujourd'hui en grande partie clarifiés, la décision ayant été prise de ne pas fusionner les deux.

Pilotage de l'action



- > Un reporting de la consommation des crédits budgétaires est établi par l'opérateur sur la base d'une comparaison avec le calendrier prévisionnel des décaissements, néanmoins cette maîtrise est limitée au regard de la forte décentralisation des investissements immobiliers.
- > Les indicateurs d'impact (hors données sur la mutualisation) issus de la convention sont peu pertinents (notamment évaluation de l'attractivité auprès des start-ups, peu en lien avec un projet immobilier et relevant plutôt d'une logique SATT ou IDEX) et peu applicables au regard des temps de cycle longs.
- > Des difficultés à faire évoluer l'action y compris sur des écarts constatés (manque de lieux de vie, enjeux urbanistique et paysager...) : approche de gouvernance par projet plutôt que globale, avec un comité de pilotage Paris-Saclay et un autre pour l'action IDEX – évolution récente de la gouvernance ayant visé à créer un comité de pilotage transversal

Gestion de l'action




- > Une faible visibilité de l'opérateur comme du MESRI sur le processus de sélection des projets et un manque de transparence globale dans l'analyse des projets, avec des dérapages considérables dans le calendrier global et des glissements en termes de coût global ont été constatés et documentés (+17% au niveau des projets CentraleSupélec + AgroParisTech + Mines Telecom), témoignant d'une difficulté de gestion de fond, notamment par le MESRI. Au global, une faible visibilité sur l'action et son historique des interlocuteurs au niveau ANR et MESRI
- > Une question ouverte sur la pérennité des modèles économiques assurant l'entretien à long terme des bâtiments, des réseaux et des terrains
- > Un appui significatif apporté par le MESRI sur les enjeux contractuels des projets, notamment dans le cas de montages PPP complexes et perçus comme davantage risqués, et sur l'utilisation des produits de cession

Impacts de l'action



- > Pas d'évaluation planifiée par l'opérateur à date, malgré des rapports rendus notamment par la préfecture d'Ile de France : au regard des calendriers de déploiement, il paraît pertinent d'attendre 2025 pour opérer un travail d'identification des impacts long-termes.
- > Un bilan contrasté, à analyser à deux niveaux :
 - Au niveau de l'action, les projets immobiliers sont lancés et vont être déployés ; ils ne peuvent, à eux seuls, prétendre remplir les objectifs de mutualisation et d'attractivité
 - Au niveau du plateau de Saclay globalement, la contrainte se situe davantage dans la coordination des différents instruments mobilisés (projets PIA, développement immobilier, soutien des collectivités), pour atteindre l'objectif d'un pôle universitaire dans le top 20 mondial et le développement du potentiel de valorisation - en revanche des premiers résultats en termes de mutualisation des structures, des laboratoires de recherche, et de parcours

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnaire normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions

 Satisfaisant
Insatisfaisant

Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

20190903-Livrable plateau Saclay.pptx | 2

Plateau de Saclay (3/4)

Analyse des impacts

A ce stade, et à court moyen-terme, des premières réalisations mais un retard important dû en partie aux difficultés du projet institutionnel ESR

- > Le plateau est d'ores et déjà reconnu comme **un des premiers "clusters" d'innovation** mondiaux
 - Accélération du développement amorcé dès l'après guerre, puis via l'OIN en 2006 et Opération Campus en 2008,
 - Des **projets immobiliers d'ampleur**, notamment bâtiments de l'ENS Cachan, de Télécom Paris et de CentraleSupélec côté ESR, et installation de Danone, Kraft et EDF, Air Liquide et Sofradir pour les entreprises
 - Une densification remarquable du **potentiel de recherche** (15 000 chercheurs représentant environ 15% de la recherche en France), 23% d'étudiants et chercheurs internationaux, 1/4 des étudiants en formations communes en 2017
 - La combinaison avec des actions **Idex, Labex et SATT**, avec à la clé des outils de recherche et de valorisation de premier plan, mais **peu de coordination entre les actions (notamment une dispersion des moyens en termes de valorisation de la recherche)**
 - Un périmètre institutionnel ayant connu une **première structuration** (clarification des périmètres des universités cibles Université Paris-Saclay et IPP qui ne fusionneront pas), néanmoins incomplète en raison d'une **adhésion insuffisante** des acteurs au regard des ambitions initiales

A moyen et long termes, l'impact de l'action pourrait être limité par plusieurs facteurs structurels :

- > Un défaut d'**anticipation** et de **vision d'ensemble** :
 - Projets immobiliers conçus autour d'établissements existants et non d'établissement(s) cible(s), notamment l'Université Paris Saclay et le projet de l'Institut Polytechnique de Paris;
 - Manque de vision urbanistique et paysagère globale, avec un **risque de juxtaposition d'îlots immobiliers sans lieux de vie et un retard substantiel en termes d'infrastructures non académiques** (équipements sportifs, restaurants universitaires, logements étudiants, parcs...)
- > Un potentiel non-aboutissement des projets institutionnels ESR sur le plateau avec notamment la décision de maintenir deux entités séparées.
- > **Une non labellisation du Plateau comme priorité pour le Grand Paris**, qui crée un hiatus avec le déploiement des **transports en commun**
- > Ces dimensions créent un **contexte contraint en termes d'attractivité**, en particulier d'un écosystème de start-ups, tandis que Paris a renforcé massivement dans les dernières années le volume de m² disponibles en termes de pépinières et incubateurs
- > **Ainsi, tandis que les impacts directs liés à la juxtaposition d'établissements de recherche de premier plan sont avérés, la capacité à convertir ceux-ci en effets urbains, systémiques et socio-économiques pourrait s'avérer plus limitée qu'espérée en raison d'une gouvernance du plateau insuffisante et d'un désalignement des acteurs locaux.**

Données quantitatives¹⁾

15 000

Nombre de chercheurs présent sur le plateau

15%

Part de la recherche française effectuée à Saclay

168

Sites d'activité économique

427 600

Emplois sur place (8% de la région)

23%

Taux d'étudiants et de chercheurs étrangers

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > Une action par nature fortement centrée sur un territoire, avec une participation des collectivités locales et la préfecture via la gouvernance des opérations de l'Etablissement Public d'Aménagement Paris-Saclay (dont la présidence est assurée par le Conseil Régional) en charge de l'aménagement. Un comité de pilotage global (Etat, Comue, EPAPS, collectivités) a été mis en œuvre à une date récente pour regrouper l'ensemble des acteurs pertinents et permettre la mise en place d'une vision d'ensemble sur le plan urbanistique et infrastructures (néanmoins dans un contexte de désalignement d'une partie des élus locaux avec les projets nationaux).
- > En termes d'impact, ceux-ci sont déjà significatifs, avec un poids important du Plateau dans les emplois régionaux, au regard de la population locale, l'installation de centres de recherche d'entreprises clé et le déploiement d'un important volume en termes de m² de bureaux.
- > La non intégration du plateau dans le Grand Paris pose aussi une question territoriale en termes de transport, qu'il faudra résoudre.

Plateau de Saclay (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Définir un schéma cible équilibré sur le plan académique paraît le seul moyen de lever les contraintes structurelles pesant sur la réussite du projet

- > Le développement du plateau de Saclay paraît contraint par des **causes structurelles**, qui ne relèvent pas de l'action elle-même mais plutôt de l'évolution de l'écosystème institutionnel autour de l'Idex Paris-Saclay, du projet Institut Polytechnique de Paris et des fortes contraintes géographiques :
 - Insuffisant **alignement des différents ministères** de tutelle autour d'une position commune, qui serait celle de l'Etat, et qui donnerait tout son sens à l'interministérialité : tensions entre universités ex. Paris Sud relevant du MESRI et écoles d'ingénieurs aux tutelles diversifiées (Industrie, Economie, Défense, Agriculture...) et qui se sont rapprochées dans des projets parallèles
 - Manque de **dynamique politique au niveau national** pour dépasser ces clivages et **concrétiser un véritable pôle universitaire** à même de gagner en visibilité sur le plan international (cf. les recommandations sur l'action IDEX), problématique aujourd'hui moins prégnante que par le passé mais non encore stabilisée
 - Périmètre géographique très étendu et discontinuités (RN 118, côtes boisés, secteurs urbanisés...)
- > A cet égard, il paraît pertinent, à l'occasion de l'évaluation des actions PIA 1, de réinterroger la situation et de construire un schéma cible pour le plateau – le risque, alternativement, est **d'échouer à créer un véritable écosystème** et de se contenter d'une juxtaposition d'acteurs de la recherche publique et de la R&D privée.

Continuer le renforcement global de la gouvernance du plateau de Saclay dans une optique de transversalité accrue

- > De manière à répondre aux points de dysfonctionnement identifiés en termes de pilotage de l'action, **renforcer le comité de pilotage de l'opération Plateau de Saclay dans son ensemble (au-delà de l'action PIA)** pour en faire le véritable organe de gouvernance interministériel regroupant : les projets ESR (IDEX et INP), l'EPA, les collectivités locales et la Région, les Ministères concernés, le SGPI, des représentants des entreprises.
 - Renforcer le pilotage des projets via une sujétion accrue à ce dispositif
 - Garantir à ce niveau la cohérence globale Action Paris Saclay / autres actions du PIA
 - Améliorer l'articulation avec les collectivités locales
- > Dans le cadre de cette gouvernance transversale, renforcer la **vision d'ensemble du plateau sur le plan urbanistique et paysager** avec une attention accrue (dans la droite ligne des évolutions récentes) :
 - Aux infrastructures et à l'environnement non académiques (logement, infra. sportives, loisirs, ...) critiques pour l'attractivité
 - A l'articulation avec le Grand Paris sur les enjeux de transport, y compris infra territoire
 - A l'anticipation des besoins immobiliers des établissements ESR futurs au lieu des existants
- > Entamer une réflexion sur une plus forte collaboration entre un opérateur plus expert des sujets d'aménagements du territoire (tel que la CDC) et l'ANR pour son expertise sur les questions académiques

Structurer les outils de formation, de valorisation et de transfert technologique, et favoriser l'installation des entreprises, éléments critiques pour le développement d'un écosystème performant

- > La **construction d'une feuille de route réaliste** et d'outils de pilotage / d'indicateurs pertinents devrait être également prioritaire, au regard de la faible structuration actuelle.
- > La mise en cohérence de l'écosystème de formation, de valorisation de la recherche et de transfert technologique paraît important ainsi que le développement de conditions favorables à l'installation des entreprises, avec une attention particulière au développement d'un écosystème intégré (IPHE + SATT + instruments de valorisation internes aux différents centres de recherche + collectivités + Région...).

Fonds national de valorisation (SATT et CVT) (1/4)

Synthèse des messages clés

Action PIA destinée à **renforcer, structurer et professionnaliser la valorisation de la recherche**, dotée de **900 M€ de subventions sur le PIA 1 et 2**, opérée par l'ANR avec pour objectif de soutenir l'émergence de sociétés de valorisation de sites en France.

Un nombre de SATT sélectionnées (14) plus important que prévu initialement. Les résultats hétérogènes des différentes SATT requièrent une **analyse au cas par cas** et une concentration des financements sur les structures les plus performantes, qui portent une grande part des réussites incontestables : plus de 1800 projets soutenus, plus de 3000 déclarations d'inventions, plus d'un millier de brevets et 841 licences signées, 370 start ups – mais seulement 5 M€ de recettes issues de transfert.

L'articulation avec **l'écosystème préexistant** de valorisation n'a pas été suffisante dans la mesure où **certains acteurs n'ont pas saisi l'opportunité des SATT** pour **simplifier le paysage de la valorisation** avec, redondances et ralentissements importants. L'action aura néanmoins contribué à des **effets de structurations du secteur** et à la **professionnalisation des équipes de valorisation**, qui n'auraient pas pu se développer dans la structure existante des établissements. Au delà, le modèle économique des SATT basé sur la propriété intellectuelle a pu parfois causer des **tensions avec les organismes nationaux de recherche**, et l'objectif d'équilibre financier à 10 ans n'a pas été atteint.

Les SATT n'ont **pas l'autorité pour négocier directement** avec les entreprises, et sont trop extérieures aux établissements et chercheurs pour **sensibiliser efficacement aux enjeux de la création de valeur**.

En résumé, les objectifs initiaux de structuration de la valorisation de la recherche ne sont pas encore pleinement atteints, et **la recherche française a encore un large potentiel de retombées économiques non exploité**. Une option serait de **concentrer les financements sur les SATT les plus performantes**, et de leur faire gagner en autonomie et en proximité avec les chercheurs pour continuer à faire tomber **les barrières culturelles à la coopération établissements-entreprises**.

Parallèlement, une **réflexion sur l'interaction entre les organismes nationaux de recherche avec les SATT** devra être menée, notamment concernant leur présence au sein de l'actionariat. Le dispositif CVT pourra quand à lui être arrêté, comme le recommande la Cour des Comptes.

Préliminaire

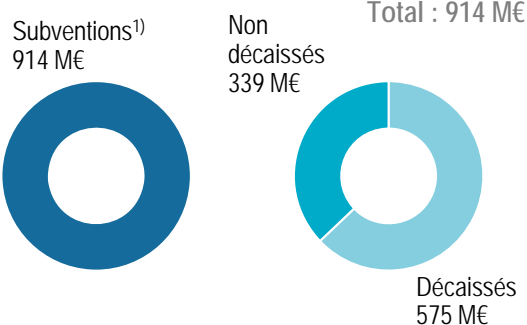
P.2

P.3

P.4

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€; 2010 – 2018]



1) Décaissable sur 10 ans : PIA 1 et 2

Procédure de sélection

- > Appel à projets en 2010 et 2011
- > Sélection des projets par un jury composé d'experts internationaux et validé par le CGI, et un comité de pilotage
- > Règlement de consultation du jury joint à chaque cahier des charges
- > L'ANR réalise et met en ligne le dossier d'appel à projet, convoque et organise le jury, recueille et met à disposition les projets, prépare les dossier pour les jurés, assure le secrétariat du jury et rédige un rapport

Gouvernance

- Définie par la convention du 23 septembre 2010
- > Type : Comité de pilotage
 - > Entités participant à la gouvernance :
 - Présidence confiée au ministère de l'ESR
 - DGRI
 - DGEIP
 - Direction des affaires financières du MENESR
 - SGPI
 - > Opérateur : ANR

Objectifs et contexte (convention)

- Contexte (2010)**
- > Fort potentiel économique de la recherche
 - > Paysage de la valorisation à structurer
 - > Coopération établissements-entreprises difficile
 - > Marché de la propriété industrielle à développer
- Objectifs**
- > Simplifier le paysage et optimiser les fonds
 - > Améliorer le potentiel de transfert de la recherche
 - > Retombées socio-économiques
 - > Hausse des créations d'entreprise, des dépôts de brevets et titres de propriété intellectuelle

Fonds national de valorisation (SATT et CVT) (2/4)

Appréciation de l'action

Préliminaire

Cohérence stratégique de l'action



- > Une action créée dans un contexte où les retombées économiques de la recherche restaient à développer, et un paysage institutionnel de la valorisation à structurer et professionnaliser.
- > Un caractère exceptionnel de l'action, avec des objectifs de transformation et de réorganisation du secteur de la valorisation de la recherche en France.
- > Un manque d'articulation avec l'écosystème académique préexistant, certains établissements n'étant pas engagés dans les SATT et n'ayant pas réformé leurs structures antérieures de valorisation, avec des lenteurs administratives et une complexité d'organisation
- > Un objectif d'équilibre comptable vertueux au regard des benchmarks internationaux, et à maintenir, qui semble difficile à atteindre à la dixième année à ce stade.
- > Un rôle des organismes de recherche au sein de l'action peu clair et facteur de complexité.
- > Des incertitudes politiques sur le modèle des SATT ont ralenti la mise en œuvre en 2012.

Pilotage de l'action



- > Une procédure de sélection efficace s'appuyant sur les recommandations du jury et de l'ANR, avec 5 SATT initialement sélectionnées, auxquelles se sont ajoutées 9 SATT supplémentaires – enjeu d'articulation entre la logique d'excellence du PIA et couverture géographique.
- > Si des indicateurs d'impact intermédiaires (brevets, dépôts de licences, start-ups...) existent, les effets finaux recherchés (ex : emplois, croissance) sont moins documentés (enjeu de maturité) – néanmoins une étude lancée en 2018, résultats disponibles en 2020. – cf. SATT GrandCentre.
- > Une véritable capacité à évaluer en cours de route et à réorienter certains financements
- > La présence des ONR au sein du conseil d'administration des SATT a entraîné des difficultés structurelles

Gestion de l'action



- > Une large diffusion de l'information auprès des universités sur l'ensemble du territoire.
- > Un processus ayant amené à un large nombre de SATT sélectionnées, en contradiction avec la décision du jury, peu congruent avec la logique d'excellence du PIA.
- > Un renforcement très important de l'outillage de la gestion de la valorisation vs. préexistant
- > Une contractualisation en ligne avec les délais prévus, mais un processus jugé long par certaines SATT.
- > Pas de problématique spécifique autour du rythme des décaissements.

Impacts de l'action



- > De réelle avancés vs. DMTT/SAIC, mais un objectif de structuration de l'écosystème de la valorisation pas encore complètement atteint.
- > Des résultats en termes de dépôts de brevets, de titres de propriété intellectuelle, et de création d'entreprises, et surtout de performances financières, en deçà des prévisions (cf. Rapport Cour des comptes, Rapport Chameau, Plan d'affaire initial des SATT, à relativiser néanmoins).
- > Une contractualisation entre entreprises et établissements longue et complexe (Rapport Chameau), ayant induit une certaine méconnaissance du privé, et des délais parfois importants pour assurer le transfert technologique, mais avec un taux de transformation des brevets en licences élevé signe d'un intérêt du privé. Nombre de création de start ups significatif (cf. comparaison avec CEA
- > Une problématique de perception : les SATT par de nombreux acteurs académiques comme acteurs extérieurs à l'ESR et directifs.

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnaire normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Fonds national de valorisation (SATT et CVT) (3/4)

Analyse des impacts

- > L'action a permis des **déclarations d'inventions**, brevets, licences, en nombre important, avec des résultats **hétérogènes** selon les SATT, et une nette accélération lors des dernières années
- > Elle a également **contribué de façon très positive à la professionnalisation** des acteurs impliqués
 - Le caractère d'objet ad-hoc des SATT, hors des établissements partenaires, a permis notamment le **recrutement de managers plus proches du métier de la valorisation** qui n'auraient pas pu être issus directement des établissements ou attirés par le système académique
- > Un **effet structurant pour la prise de conscience** de l'importance de la **valorisation de la recherche par les acteurs publics**, néanmoins l'action n'a pas achevée de structurer le paysage de la valorisation
- > Une réelle capacité à créer des start ups, qui ont ensuite bénéficié de financements PIA (selon étude BPIFrance) et sont souvent positionnées sur la DeepTech – French Tech Seed alimenté notamment par les SATT
- > UN impact positif sur la valorisation des brevets, avec des taux de conversion élevés (en lien avec l'effet de maturation)
- > Un manque d'implication initial des établissements ayant entraîné une perception des SATT comme des sources de subventions **extérieures et parfois directives**, plutôt que comme des prestataires de services.
- > Un manque de simplification des écosystèmes de valorisation préexistants par certains établissements ayant entraîné un niveau de complexité du paysage institutionnel de la valorisation en France encore trop élevé. Ce point pourrait constituer le principal déficit dans l'impact des SATT, et ne relève pas tant des entités elle mêmes que du manque de transformation de leur écosystème ESR
- > Des **résultats déficitaires** de l'ensemble des SATT, et une performance économique hétérogène, selon la Cours des Comptes (mars 2018), toutefois à relativiser avec un effet d'accélération récent de la performance des SATT
- > Un **bilan très supérieur au entités préexistantes**, mais qui reste, selon les évaluations **menées à ce jour, moyen**. On note néanmoins une accélération des impacts de manière très récente.

Données quantitatives

1841

Projets financés
entre 2012 et 2017

14

SATT créées

7501¹⁾Déclarations
d'inventions2532¹⁾

Brevets

770¹⁾

Licences signées

4,7M€

Revenus issus du
transfert

1 M€

Dépenses de
maturation 2012

53M€

Dépenses de
maturation 2017

168

Pers. transférées
des universités aux
SATT (23% effectif)

-55M€

Résultat
d'exploitation cumulé
des SATT en 2017

37M€

Masse salariale
globale des SATT

535

Emplois créés par les
SATT

Enjeux territoriaux

- > Une **dimension territoriale explicite** qui a motivé la sélection de 14 SATTs (au-delà du nombre très restreint initialement prévu)
- > Une **hétérogénéité importantes** entre les différentes SATTs en termes d'organisation et de résultats
- > Un très forte intégration dans les écosystèmes locaux qui se traduit par exemple qui se traduit par l'entrée au capital des SATT de certaines régions ou de mise en gestion aux SATT de fonds de maturation régionaux.

1) Données SGPI janvier 2019

Fonds national de valorisation (SATT et CVT) (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Renforcer le dispositif de valorisation, dont les SATT sont devenus les pièces maîtresses à l'aune d'un double objectif de concentration et d'articulation renforcée avec la recherche

- > L'enjeu de la valorisation de la recherche demeure essentiel, notamment dans la mesure où la France demeure en deçà des benchmarks internationaux (pays de l'OCDE) à cet égard. Au-delà de l'évaluation de cette action stricto sensu, la question de valorisation de la recherche publique en France reste un sujet fondamental dans le financement de l'innovation. Il existe aujourd'hui de nombreux outils, au sein organismes nationaux de recherche comme au sein même des universités, qui travaillent à cette valorisation. Une réflexion sur ces différents outils, leurs zones de frottement ou de complémentarité, devra être menée dans les prochains PIA, en capitalisant sur le travail amorcé par les SATTs.
- > Deux éléments paraissent critiques, que les SATT ont sans doute insuffisamment couverts : la concentration des dispositifs de valorisation, et l'articulation entre ceux-ci et les établissements de recherche les plus importants. A cet égard, et **malgré des réalisations substantielles, les résultats des SATT sont hétérogènes.**

Mener une revue de la performance des SATT dans une logique de concentration des financements sur les plus performantes

- > Sur le premier point, l'action a permis l'émergence de 14 SATT aux **résultats hétérogènes**. Il convient maintenant d'analyser les SATT au cas par cas pour **concentrer les financements** sur les plus performantes, en relançant un processus de d'évaluation par jury international. Outre la nécessité de passer en revue l'ensemble des SATT dans une optique d'excellence, il serait pertinent d'interroger la logique de couverture géographique et de renforcer le pilotage économique
- > En accord avec les observations de la Cour des Comptes, le dispositif CVT peut être interrompu.

Autonomiser et renforcer les SATT

- > Pour répondre aux faiblesses constatées dans le modèle de fonctionnement de certaines SATT, plusieurs éléments sont pertinents, notamment concernant leur cadre d'action en relation aux établissements de recherche (organismes ou universités) :
 - Davantage mobiliser les établissements d'enseignement supérieur autour des SATTs - qui ont pu par le passé être créés avec une approche plus « opportuniste » que stratégique. Les organismes de recherche doivent être volontaires pour assurer la réussite des SATT et y trouver leur intérêt. Cela n'est possible qu'en promouvant des approches "à géométrie variable" en fonction des écosystèmes locaux et du degré de maturité des acteurs .
 - Renforcer l'autonomie d'action des SATT dans le cadre d'une collaboration renforcée avec les établissements de recherche : ainsi, les SATT n'ont à ce jour pas l'autorité pour **négoier directement des contrats avec les entreprises**, ce qui génère des **lenteurs administratives** peu favorables à une valorisation efficace. Les SATT maintenues disposeraient idéalement d'une marge de manœuvre étendue et de **plus d'autonomie** pour gagner en efficacité et en lisibilité pour les acteurs. Ainsi elle pourront faire office de **guichet unique**..
 - Encourager la **présence des SATT au sein des établissements**, afin de favoriser les contacts directs et régulier, et de sensibiliser les chercheurs aux enjeux de la création de valeur
- > Plus globalement, il existe un enjeu autour de la qualité et de l'intensité des relations entre les SATT et les établissements de recherche :
 - L'action a notamment mis en lumière une difficulté encore présente aujourd'hui dans l'acculturation entre la recherche publique et les entreprises.
 - Une relation établissements-entreprises uniquement basée sur le transfert n'est pas à même de faciliter la **confiance et la compréhension mutuelle entre acteurs**.
 - Cette relation doit être plus large, et permettre un **retour intellectuel et financier des entreprises vers les établissements**. Des relations étendues pourront donc être encouragées, et même au-delà du dispositif PIA, qui devront dépasser le simple transfert de technologie : stages, recrutements, formation continue etc.

Clarifier le périmètre de l'action et préciser les rôles des acteurs

- > **L'objectif d'équilibre financier n'est pas atteint, mais il doit être maintenu** car il incite les SATT à adopter des comportements en ligne avec les benchmarks internationaux de valorisation de la recherche.
- > En revanche, les règles du jeu en termes de recherche de l'équilibre financier (à quel horizon...) doivent être éclaircies de manière à écarter tout risque d'arbitrages de court terme préjudiciables aux objectifs de long terme.
- > **Clarifier le rôle des parties prenantes** pourra permettre de gagner en efficacité et en lisibilité :
 - **Avec les organismes nationaux de recherche** :
 - **Le modèle économique des SATTs** fondé sur la propriété intellectuelle a créé des frictions avec les organismes de recherche, invitant à clarifier ce point.
 - La présence des **ONR dans l'actionnariat** des SATTs peut aussi être remise en question, car elle n'est pas toujours compatible avec les missions des organismes eux-mêmes. Plus généralement, il convient d'engager une réflexion sur **le rôle des organismes nationaux au sein des SATTs**
 - **Avec les autres dispositifs de valorisation** pour prendre en compte adéquatement l'écosystème et donner les moyens aux SATT de devenir un guichet unique.

Institut de recherche technologique (IRT) (1/4)

Synthèse des messages clés

Une action financée à hauteur de 1 Md€, répartis pour moitié entre IDNC et subventions, visant à la fois à renforcer des filières industrielles par la structuration d'écosystèmes innovants et la R&D industrielle et à renforcer la collaboration entre la recherche publique et l'industrie. Une sélection mise en œuvre sur la base d'un jury international, en ligne avec les standards. Une focalisation sur la **constitution de pôles de R&D dotés d'équipes propres**, et capables de constituer et d'animer des plateformes collaboratives dans une optique pré-concurrentielle : au final, une **collaboration avec l'ESR, à renforcer à l'avenir dans le cadre de la montée en puissance des IRT au sein de campus d'innovation technologique**

P.2

L'impact des IRT, significatif concernant la mobilisation de partenaires industriels (y c PME) est hétérogène en fonction de la pertinence de leur modèle opérationnel et de leur capacité à s'articuler avec leur écosystème : substantiel pour 4 IRT (Jules Vernes, Saint Exupéry, System X, B Com – avec des projets à fort impact pour la compétitivité de leurs filières respectives et une réelle capacité d'attraction auprès de grands groupes, ETI et PME), moindre pour 3 (BioAster, Railenium, M2P) du fait notamment de leur stabilisation plus récente – Nanoélec, lié au CEA, constituant un cas à part.

P.3

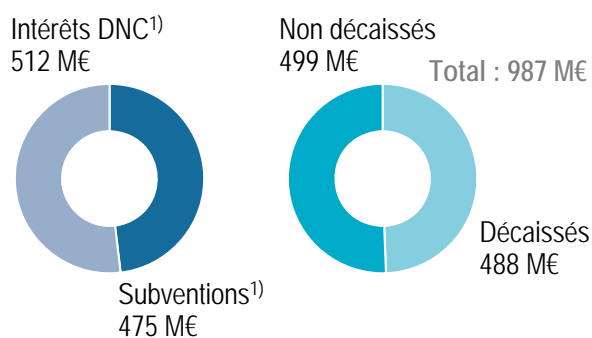
En résumé, si la plupart des IRT ont joué un rôle dans la compétitivité de leurs écosystèmes, notamment par la constitution de plateformes et le développement du capital humain, il paraît pertinent de les **pérenniser sous la forme d'outils de politique industrielle**, avec un transfert vers un financement hors PIA. Concernant les autres, moins performants, mais dont le HCERES estime qu'ils se redressent, il s'agirait de s'assurer que leur modèle économique et leur impact sont confortés, ou à défaut, de cesser leur financement public.

P.4

L'enjeu, moins couvert par les IRT, de **disposer d'outils de transfert technologique entre recherche publique et secteur privé** n'en demeure pas moins **critique pour un dispositif de type PIA**. A cet égard, et en prenant en compte les retours d'expérience internationaux, il est recommandé de **compléter cette dimension du PIA**, à côté des dispositifs d'appui à la constitution de plateformes collaboratives pré-compétitives que sont les IRT

Fiche d'identité de l'action

Financement [987 M€; 2010 – 2018]



1) Décaissable sur 10 ans : PIA 1 et 2

Procédure de sélection

- > Sélection des projets d'investissements par un jury international;
- > Principaux critères retenus pour l'évaluation des projets d'IRT : ROI, nature des enjeux scientifiques et économiques, qualité de couverture du processus d'innovation, qualité du plan d'affaires, gouvernance, attractivité internationale, capacité d'intégration dans le système européen, implication des industriels, qualité partenariale, etc.

Gouvernance

- Définie par la convention du 27 juillet 2010
- > Type : Comité de pilotage
 - > Entités participant à la gouvernance :
 - Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
 - Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi
 - Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer
 - > Opérateur : ANR

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - Insuffisance de la culture de la valorisation de la recherche et de la coopération partenariale entre acteurs privés et publics : **4,6% du budget de la recherche publique française vient de la recherche partenariale (11,8% en Allemagne) ; 1% du budget des universités vient de licences concédées à l'industrie (3% aux USA) ; seuls 21% des docteurs s'insèrent dans la recherche privée.**
- > Objectifs
 - Renforcer la compétitivité de filières industrielles et/ou de services pour créer de la valeur et de l'emploi,
 - Développer les collaborations entre la recherche publique et les entreprises,
 - Contribuer à l'insertion professionnelle des étudiants.

Institut de recherche technologique (IRT) (2/4)

Appréciation de l'action

Cohérence stratégique de l'action



- > Un dispositif prévu par le rapport Juppé-Rocard, envisagé au départ comme une passerelle entre R&D publique et industrielle, et dont le cadrage a évolué dans son centre de gravité pour être davantage un outil de recherche et d'innovation industrielles "demand driven"
- > Une réelle cohérence stratégique à en ce qui concerne la structuration d'écosystèmes industriels, la stimulation de recherche industrielle, la formation (notamment doctorants et contribution à la formation au sein des filières industrielles), mais des progrès à réaliser concernant les passerelles avec le monde académique au sein de véritables campus d'innovation technologique constitués autour des IRT et mobilisant des acteurs industriels
- > Pas de simplification de l'écosystème institutionnel avec de nombreux acteurs dotés d'un panel de positionnements différenciés (ex. CEA Tech, écoles d'ingénieurs, pôles de compétitivités...) vs. IRT ayant vocation à constituer des plateformes collaboratives au sein de filières

Pilotage de l'action



- > Des indicateurs structurés et nombreux, couvrant à la fois les dimensions de R&T, de valorisation et de maturation industrielle / constitution de plateformes. Néanmoins **peu utilisés en pilotage** effectif, et mis en œuvre assez tard en lien avec le cycle long de déploiement de l'action.
- > Ainsi, un pilotage effectué plutôt sur une base *ad hoc*, spécifique à chaque IRT, au regard de la diversité des positionnements de ceux-ci
- > Des **indicateurs d'impact tangibles**, pour certains IRT en ligne avec les attentes concernant la collaboration industrielle (plateformes, partenaires industriels...), mais à renforcer en termes d'innovation (nombre de brevets / m€ investis)
- > Un pilotage réactif et satisfaisant, des efforts réels pour accompagner et repositionner certains IRT, néanmoins, un enjeu structurel de modèle économique et une moindre performance de certains IRT (en cours de résorption selon le HCERES)

Gestion de l'action



- > Une instruction des candidatures opérée de manière très performante, Néanmoins, des secteurs non représentés (luxe, agroalimentaire...)
- > Une **implication des industriels forte** (majoritaire) dans la gouvernance des IRT assurant une articulation entre ces outils et les besoins du marché (market-pull), avec néanmoins a contrario un enjeu de continuer à renforcer la collaboration avec les universités, au-delà de l'encadrement des doctorants (réel succès des IRT), relevé également par l'évaluation de l'HCERES
- > Nécessité de renforcer la mobilisation des compétences académiques au sein des IRT. Ouvrir les bourses CIFRE, faciliter le passage de chercheurs, accroître l'attractivité en termes de rémunération...
- > Un temps significatif de mise en œuvre des dispositifs, lié à la nécessité d'investir dans les équipements et le recrutement des équipes, mais en ligne avec les objectifs

Impacts de l'action



- > Un bilan du HCERES finalisé à l'été 2019, visant une évaluation individuelle des IRTs et non une évaluation globale du programme. Des constats pouvant néanmoins être établis :
 - Un **engagement de partenaires privés** sur le long terme et un développement de logiques "pull" qui sont positifs à moyen terme, avec la constitution autour des IRT et en lien avec les Pôles de véritables "campus d'innovation technologique à finalité industrielle".
 - En termes de valorisation de la recherche publique, de transferts technologiques, et de capacité à répondre à l'enjeu d'aller chercher, au service de la compétitivité, l'innovation publique, une amorce qui doit encore être renforcée
- > Néanmoins, si les résultats sont hétérogènes, des **réalisations significatives** : MEDIAIMMERSIF (prix 2019 NAB Las Vegas), COBOT++, Projet SVA... avec des effets de compétitivité structurels pour les filières concernées ou trans-filières

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnaire normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



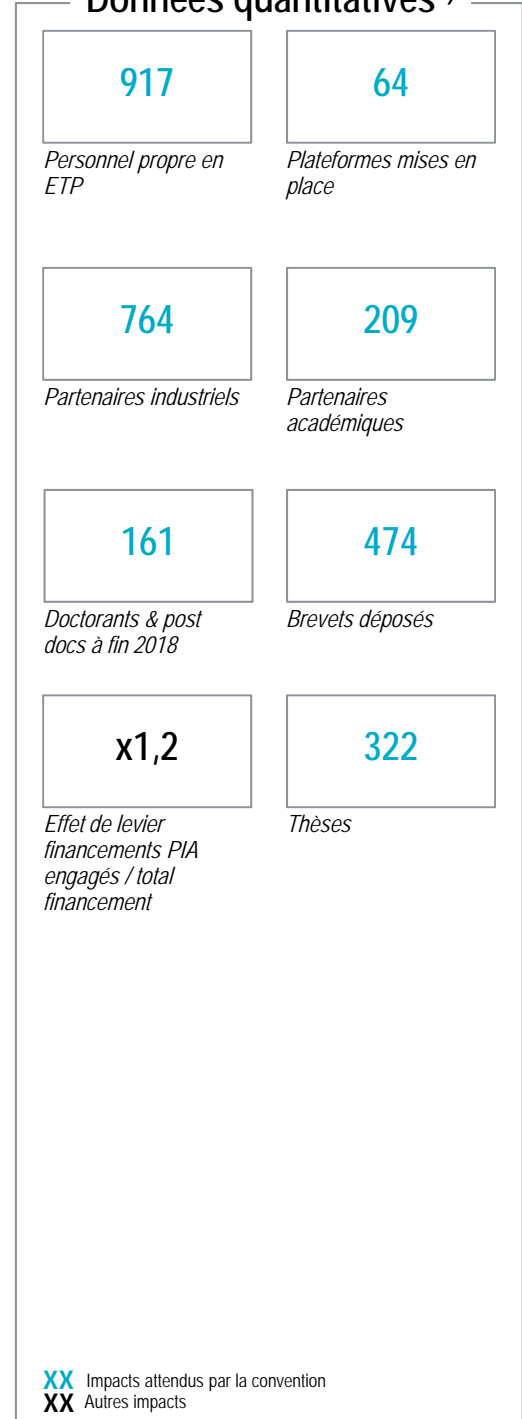
Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Institut de recherche technologique (IRT) (3/4)

Analyse des impacts

- > De manière hétérogène et pour certains IRT, une véritable contribution à la structuration d'écosystèmes territorialisés (**campus d'innovation technologiques**), avec l'attraction de nombreux acteurs industriels :
 - Jules Vernes avec notamment Naval Group, Daher, Airbus, qui a su trouver un positionnement fort en se spécialisant sur les sujets de l'usine du futur et dont l'utilité est confirmée par ses partenaires, mais avec un point d'attention relevé sur la stabilité économique future²⁾
 - Saint Exupery avec notamment Airbus, Continental, Hirex, Nexio, Safran, Thales, qui s'est positionné comme un acteur clé pour l'innovation industrielle au service de l'aéronautique soutenus activement par son écosystème, néanmoins le besoin de marqué une différenciation plus nette avec les autres outils de transfert technologique du secteur et de clarifier les interactions avec les acteurs académique a été relevé par l'étude HCERES²⁾
 - System X avec notamment Renault, PSA, Valéo, a développer une expertise forte sur les innovations liées à l'ingénierie numérique mais aussi dans la formation des étudiants, et est plébiscité par ses partenaires industriels et publics, notamment avec le financement dans le cadre du Grand Défi de 45 Me sur les enjeux IA de confiance. Néanmoins un volume de publications scientifiques mesuré²⁾
 - B Com avec notamment Dolby et Orange comme partenaires rassemblés autour des innovations numériques (réseaux et sécurité, hypermédia, e-santé) a gagné une vraie renommée à l'international et a réussi à attirer de nouveaux partenaires majeurs, mais manque encore de lien avec le monde académique (pas de direction scientifique)²⁾
- > Pour d'autres IRT, un impact moins évident ou un modèle opérationnel à renforcer (Railenium, M2P et BioAster – Nanoelec constituant un cas à part en raison de l'adossment au CEA) mais qui semblent s'être améliorés selon les premiers résultats de l'évaluation de l'HCERES
 - Railenium a après des débuts difficiles et des retards importants (un centre d'essais toujours en cours de construction) ayant entraîné des risques financiers, a selon l'HCERES entamé une nouvelle phase de son développement qui doit néanmoins être confirmée²⁾
 - M2P qui a aussi eu des difficultés à se stabiliser mais qui a semble avoir constitué un réseau de partenaire de haut vol²⁾
 - BioAster a eu des problèmes significatifs dans son installation et ne s'est stabilisé que récemment, ayant déjà développé des partenariats industriels importants il devra néanmoins faire la preuve de sa viabilité économique car son bilan en terme de valorisation est encore trop faible, en lien avec le secteur couvert²⁾
- > Ainsi, une dichotomie entre
 - des impacts industriels réels (764 partenaires industriels), liés à une activité très orientée vers la maturation technologique...
 - ... et des effets en termes d'accélération de l'innovation et de valorisation de la R&D supérieurs à d'autres établissements publics préexistants mais tout de même limités en nombre (474 brevets déposés)
 - Une amorce de liens avec la recherche publique (209 partenaires académiques néanmoins, 322 thèses) en lien avec les difficultés à mobiliser le monde académique²⁾ avec néanmoins un réel impact en termes de doctorats et post docs (effet en termes de recherche et innovation mais également de capital humain)
- > Une contribution significative aux enjeux d'ingénierie de formation notamment en lien avec les technologiques développées, allant du CAP au doctorant / post doctorant. Des effets significatifs sur les enjeux RH industriels mais aussi sur l'employabilité des personnes formées
- > Ainsi, la mise en place d'un financement au projet (congruent avec les règles de l'UE en matière de financement de l'économie), l'investissement pérenne d'industriels, la mobilisation réelle des écosystèmes locaux ont favorisé **la structuration de clusters**, dans une logique "market driven" plutôt que "techno push".
- > Des **impacts de long terme non évalués** mais avec, au sein d'un ensemble très disparate mais avec des réalisations à fort impact pour la compétitivité de certaines filières

Données quantitatives¹⁾



Enjeux territoriaux

- > Une logique claire de renforcement de clusters territoriaux (Saint Exupery à Toulouse, System X à Saclay...), en général articulée avec les initiatives pré-existantes, et notamment les Pôles de Compétitivité. Néanmoins, des enjeux autour de l'articulation avec les organismes de recherche, universités... extrêmement variables d'un IRT à l'autre (forte collaboration dans le cas de Jules Vernes, tensions persistantes concernant Bio Aster)
- > Les impacts territoriaux en termes d'emploi et de création de richesse demeurant faibles du fait du **manque de maturité** et du **positionnement sur de la maturation technologique sur des enjeux pré-concurrentiels**.

1) Données SGPI à fin 2018

2) Rapport d'évaluation du Haut Conseil de l'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur

Institut de recherche technologique (IRT) (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA 2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Outils de soutien à la compétitivité de filières industrielles, aux performances hétérogènes, les IRT doivent continuer à monter en puissance au sein de leurs écosystèmes industriels et conforter, pour trois d'entre eux, leur modèle opérationnel

- > Les IRT ont répondu, pour les plus performants d'entre eux, à l'enjeu de renforcement des écosystèmes d'innovation industrielle et constituent de réels outils de maturation technologique positionnés sur des projets pré-compétitifs.
- > Dans cette perspective, les IRT constituent un outil supplémentaire au service de la compétitivité plutôt qu'un élément structurant du continuum amont / aval, et ont réussi à constituer ou à s'inscrire dans de véritables campus d'innovation technologiques. En tant que tels, il doivent continuer à monter en puissance, notamment via une meilleure collaboration avec la recherche publique, et sans forcément que la part publique de leur financement demeure au PIA
- > D'autre part ces outils doivent faire l'objet d'une évaluation spécifique au regard de leur contribution économique plutôt qu'en termes de contribution à la recherche, avec des résultats hétérogènes. **Les IRT pourraient connaître des évolutions différentes :**
 - Jules Vernes, B Com, System X, Saint Exupéry montrent des résultats probants en termes de capacité à s'inscrire dans leur écosystème et à générer des projets à fort impact, mobilisant les industriels dans des logiques collaboratives. Dans cette perspective, ces IRT pourraient faire l'objet d'une pérennisation d'une fraction de leurs financements, hors d'un dispositif de type PIA – auxquels ils ne répondent pas en raison des effets de transformation limités sur la collaboration amont / aval.
 - Concernant Railenium, M2P et Bioaster, il serait envisageable d'interroger leur modèle économique. Une période probatoire permettra de valider ou non le redressement de ces IRTs (tendance estimée positive par l'HCERES dans son évaluation). Le cas échéant, si le redressement n'est pas confirmé, une cessation progressive de leur financement pourrait être envisagée. Dans un tel cas de figure, une convention de fin d'action serait mise en place, précisant les modalités d'extinction, le bilan du projet et son retour d'expérience, les rôles et responsabilités des acteurs clé de la gouvernance,

Repenser le soutien au continuum allant de la R&D amont à l'industrialisation et la mise sur le marché

- > Les IRT n'ont pas répondu, ou peu, aux enjeux d'articulation entre amont (universités) et aval (industriels), point confirmé par l'évaluation de l'HCERES, qui identifie pour la plupart des IRT une faiblesse notable dans la collaboration avec le monde académique. **Le besoin de disposer d'outils ou de fonctions à même d'assurer un tel continuum demeure ainsi critique, à côté des dispositifs d'appui à la constitution de plateformes collaboratives pré-compétitives que sont les IRT**
- > Les benchmarks internationaux, montrent que les institutions les plus à mêmes de réaliser des transferts technologiques sont des organismes de recherche dotés d'une taille critique, plaident pour une approche complémentaire aux IRT visant le renforcement des **très grands établissements de recherche**.

Opportunité de poursuivre l'action (hors prise en compte de l'évolution de la doctrine d'intervention PIA)

Leviers potentiels d'optimisation identifiés

Instituts Hospitalo-Universitaires (1/4)

Synthèse des messages clés

Action de 422 M€, avec pour objectif de financer des **pôles d'excellence en termes de recherche médicale**, sur la base du constat d'un manque d'investissement sur les enjeux de biotechnologie, insuffisamment couverts par les CHU et organismes de recherche publics. Dans cette optique, il s'agissait de valoriser l'enseignement et la recherche, favoriser le transfert technologique, créer une gouvernance plus efficace et flexible, améliorer les pratiques médicales et les politiques de santé publique, permettre l'applicabilité en direction du patient.

Les IHU, qui pour partie préexistaient au PIA sous d'autres formes, ont eu un impact effectif sur la **visibilité internationale** (+18% publications, soit ~15.000, et ~300 brevets déposés) et un **effet d'accélération**. Ils ont également donné lieu à plusieurs **outils intéressants de valorisation** (~80 start-up créées). Leur impact en termes de **transfert aux patients et au secteur privé** (~140 M€ de contrats privé engendrés) est moins directement visible du fait de temps de déploiement plus long ou de coordinations avec les CHU qui ont pu se révéler dans la pratique plus difficile à mettre en œuvre que prévu. En termes de gouvernance, l'articulation avec la DGOS a été tardive, témoignant d'une orientation résolument tournée vers l'univers de la recherche médicale. Enfin, **l'ambition d'autonomie financière** posé initialement, malgré des partenariats industriels porteurs et des efforts de valorisation auprès du tissu économique, n'a pas encore été réalisée de manière complète. Les IHU ont développé de nouvelles ressources mais n'ont pas fini leur trajectoire.

P.3

P.2

En résumé, compte tenu des **investissements lourds** en termes d'infrastructures de recherche nécessaires au déploiement de plateformes technologiques avec les acteurs industriels, il paraît pertinent de **prolonger le financement public** pour une période longue (de l'ordre de 5 à 10 ans) avec un niveau d'effort limité (~20 M€ / an selon l'IGAS).

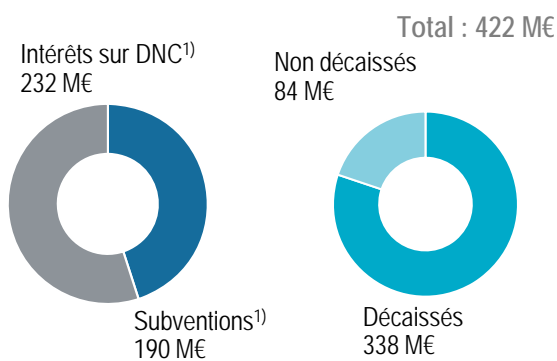
En parallèle, il serait pertinent de compléter l'approche IHU en prenant davantage en compte la mise en place d'un **continuum** entre recherche, valorisation, développement économique et offre de soin :

P.4

- > Clarifier les attendus des IHU en termes de valorisation (et faire évoluer les indicateurs de suivi en fonction)
- > Regrouper les efforts de valorisation en supprimant les doublons avec certaines plateformes (ex : SATT pour Imagine et ICM)
- > Mieux articuler la collaboration opérationnelle des IHU avec celle des CHU, de même que les statuts RH, pour favoriser la circulation des personnels et capitaliser
- > Clarifier les objectifs stratégiques des IHU par rapport à la politique d'établissement portée par la DGOS

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€; 2010 – 2018]



1) Décaissable sur 10 ans : PIA 1 et 2

Procédure de sélection

- > Jury d'experts internationaux
- > Projets appréciés à l'aune de leur capacité à assurer une articulation entre excellence de la recherche, activité d'enseignement, soins et valorisation. Activité doit intégrer une dimension translationnelle (projets ouverts aux partenariats publics ou privés ; nationaux ou internationaux).
- > Une vague en 2010/11 : 6 IHUA (« IHU ») ; 6 IHUB et 2 PHUC. Nouvelle vague en 2017 (+2 à 3 IHU)
- > Articulation avec l'action RHU du PIA 2 (3 vagues AAP 2014/2015/2016) pour soutenir des projets de recherche (biologie, épidémiologie, science sociale, économie de la santé)

Gouvernance

- > Définie par la convention du 27 juillet 2010
- > Comité de pilotage avec jury d'experts internationaux pour sélectionner les projets
- > Entités participant à la gouvernance et au suivi :
 - ANR,
 - CGI,
 - MESR,
 - Ministère de la Santé
- > Opérateur : ANR

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - Constat d'un manque d'articulation recherche / partenaires / enseignements / soins
- > Objectifs
 - Financer des pôles d'excellence en matière de recherche, de soins et de formation pour renforcer
 - leur compétitivité internationale sur le plan scientifique,
 - leur potentiel de valorisation
 - leur capacité de transfert des résultats de la recherche vers le patient
 - leur attractivité pour les industriels de la santé.

Instituts Hospitalo-Universitaires (2/4)

Appréciation de l'action

Préliminaire

Cohérence stratégique de l'action



- > Reprise des objectifs fixés par le rapport du Pr Marescaux dans le rapport Juppé-Rocard sur la nécessité de renforcer la recherche de pointe dans la santé, avec une dimension de transfert technologique et de collaboration public / privé, ainsi que l'innovation au service du patient.
- > Néanmoins une couverture très variable des objectifs fixés par la convention en fonction des IHU, du fait de la pré-existence de structures dans plusieurs cas (sous forme de fondations ou d'instituts) et aux champs médicaux très divers entre IHU.
- > Une pertinence réelle à la mise en place d'une telle action PIA, néanmoins un déficit d'interministérialité (DGOS en retrait avant 2017) avec pour conséquence une juxtaposition entre CHU et IHU ; en revanche une participation significative des Régions au financement

Pilotage de l'action



- > Indicateurs de performance issus de la convention Etat / Opérateur utilisés jusqu'en 2016 mais peu adaptés, avec une évolution significative depuis 2016, et la mise en place d'un suivi général et d'une remontée de données spécifiques, adaptées à chaque IHU
- > En revanche en termes d'indicateurs d'impact, peu de mesures menées au-delà d'éléments sur l'activité (brevets, articles, citations, essais cliniques). Notamment, un décalage avec les capacités d'absorption des CHU de rattachement ne permettent pas un déploiement fluide et des impacts directs au niveau local.
- > Un pilotage principalement assuré par la gouvernance CGI / MESRI, sans participation de la DGOS avant 2017 (peu favorable à l'opération), efficace sur la réorientation des financements: une évaluation de mi-parcours qui a conduit au gel du versement des financements PIA pour l'IHU ICAN et la démission de l'équipe dirigeante

Gestion de l'action



- > Une visibilité auprès des CHU assurée par le CGI, avec le concours des Collectivités, très mobilisées (not. Régions). Une instruction des dossiers et une sélection (19 candidats, 6 sélectionnés en grade A et 2 PHUC ajoutés à l'issue du deuxième AAP) par jury d'experts – ce qui a permis de soutenir fortement 4 structures pré-existantes dans une logique d'excellence.
- > En termes de gestion contractuelle, des délais significatifs en lien avec la relation bilatérale instituée entre le MESR, mais également avec la lenteur de déploiement de certains projets lorsque des dimensions immobilières / d'infrastructure de recherche devaient être développées, avec une adaptation des décaissements à la situation de chaque IHU.
- > L'accompagnement ne s'est pas limité aux dimensions financières, notamment par l'évolution culturelle permise par le développement de nouvelles logiques de collaboration au sein du public ou avec le privé permises par le statut de Fondation de Coopération Scientifique

Impacts de l'action



- > Une évaluation à mi-parcours menée de manière approfondie, et une évaluation finale en cours (à l'été 2019).
- > Des impacts significatifs en termes d'accélération de la recherche et de rayonnement international. Néanmoins des facteurs limitants :
 - Manque d'articulation entre IHU et CHU en raison de problématiques de collaboration opérationnelle (démultiplication d'équipements, valorisation des investissements consentis – cf. Cours des Comptes déc. 2017) et de désalignement avec la DGOS sur la politique d'excellence, qui referme un canal d'impact / d'adoption d'innovations "naturel", not. sur l'innovation au service du patient
 - Cycle de développement très long, qui tend à limiter les impacts en termes de valorisation et de transfert au privé, alors que certains IHU disposent d'outils exceptionnels (plateformes, excubateur de l'ICM)
- > Au global, des temps de cycle très longs et un manque de travail en synergie entre IHU

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnaire normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Instituts Hospitalo-Universitaires (3/4)

Analyse des impacts

- > **Impact de court / moyen terme** sur la vitalité de la recherche dans les 6 IHU qui se traduit par :
 - une augmentation significative du nombre de publications (+18%) et de l'impact factor moyen (+0,31)
 - l'ampleur des financements a aussi permis de recruter des **équipes d'excellence**
 - Une **bonne articulation avec les AAP RHU** à partir de 2014 (PIA2)
- > **Montée en charge lente des plateformes technologiques** du fait de la **création et de bâtiments dédiés** qui ont pris du temps et de la recherche de partenariats diversifiés, principalement via la création de start-up (incubées au sein des IHU).
- > **Peu d'impact sur le tissu économique du secteur santé et donc en termes d'autonomie financière des IHU**
 - Une faible part des co-financements privés et des partenariats concentrés sur les fabricants de matériel mais peu avec les industriels du secteur pharmaceutique, ces derniers ayant réduit leurs engagements en matière de recherche amont.
 - Une absence de stratégie de valorisation systématique au-delà des initiatives individuelles de certains IHU (notamment ICM qui a mis en place le dispositif le plus abouti)
 - Au total, une situation financière qui n'est pas stabilisée et l'action IHU n'a pas permis de faire émerger un modèle économique spécifique selon l'IGAS-IGAENR (mais dans un contexte d'insuffisante mise en œuvre des préconisations de l'IGAS par le Ministère de la Santé)
- > **Impact de long terme difficile à objectiver sur le système de santé, l'emploi et la compétitivité mais vraisemblablement limité** par le fait que l'action IHU a d'abord été conçue comme une action de soutien à la recherche et non comme une action sectorielle : implication de la DGOS ultérieure, problématiques de collaboration opérationnelle entre IHU et CHU (démutualisation d'équipements, valorisation des investissements consentis – cf. Cour des Comptes déc. 2017), un suivi opérationnel par l'opérateur mais pas de pilotage stratégique.

Données quantitatives¹⁾

Entre
45 et 72 M€

Montant des
financements PIA par
IHU

152 M€

Montants co-
financements publics et
privés

15 331

Nombre total de
publications des 6 IHU
(2012-2017)

+ 18 %

Augmentation
moyenne du nombre
de publication

278

Nombre de brevets
déposés

+0,31

Augmentation
moyenne de l'impact
factor des 6 IHU

590

Nombre d'essais
cliniques

84

Nombre de start-up
créées

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > Lors de sa conception, l'action ne comportait pas de volet territorial. Dans son déploiement, on observe que **les acteurs des territoires (collectivités, CHU, universités) ont marqué un vif intérêt pour les IHU**, notamment pour les 3 IHU situés hors Ile-de-France. Pour les Régions et les Métropole en particulier ces IHU ont constitué des points d'appuis fort de leurs stratégies de recherche et de développement économique. La forme de contribution des collectivités a cependant principalement porté sur **l'aide aux investissements des projets immobiliers**.

Instituts Hospitalo-Universitaires (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Un modèle économique des IHU à clarifier et à conforter afin de permettre aux plateformes déjà amplement financées d'atteindre un stade de développement pérenne.

- > Compte tenu des investissements lourds en matière d'infrastructures nécessaire à la création des plateformes technologiques, de la difficulté d'associer des partenaires industriels (grands groupes pharmaceutiques) et des relations complexes avec les CHU de rattachement, l'équilibre financier des IHU n'est pas atteint et un risque fort pèse du fait des charges d'exploitation et de personnels.
- > C'est pourquoi il est recommandé de **consolider le modèle économique des IHU et de prolonger le financement pour une période longue (de 5 à 10 ans) au-delà de 2020**, le temps que les IHU atteignent un stade de développement plus avancé leur permettant de développer des ressources propres et d'être moins dépendant des financements publics.
- > Conformément aux préconisations de l'IGAS-IGAENR, le volume de financements nécessaires pour soutenir l'action à court-terme apparaît cependant plus modeste que les montants initialement engagés : il est estimé à environ **20 M€ par an**.

Compléter l'approche actuelle des IHU par un volet valorisation de manière à créer un continuum entre recherche, développement économique et offre de soins

- > **Clarifier les attendus des IHU en matière de valorisation** (dépôt de brevets, publications, création de start-up, etc.) – **les doublons** entre les plateformes existantes de valorisation (notamment SATT pour Imagine et ICM) et les IHU ont été globalement clarifiés
- > Favoriser la création d'un **écosystème biomédical** en partageant et mutualisant les plateformes technologiques mises en place au niveau des IHU avec les autres plateformes et équipements existants sur le territoire (dans une logique proche des INBS)

Améliorer la gouvernance des IHU et mettre en place un pilotage stratégique des IHU permettant de rapprocher enjeux de recherche et enjeux de santé

- > Engager une réflexion sur les **stratégies RH des IHU** afin de limiter la part d'emploi temporaire au sein des équipes et fluidifier le passage depuis et vers les CHU
- > Au-delà des indicateurs de suivi (financements, publications, brevets, etc.) figurant dans la convention, **définir des indicateurs d'impact** permettant d'apprécier les retombées de l'action des IHU en matière d'économie, d'emploi, de compétitivité et aussi d'amélioration de la prise en charge en santé.
- > Pour cela il convient d'assurer un **pilotage stratégique fort** de l'action et de lui conférer une pleine portée sectorielle (santé) via une **implication accrue du Ministère** (DGOS).

Santé et biotechnologies (1/4)

Synthèse des messages clés

Action de 815 M€ ciblant un **rattrapage du retard français en biotechnologies**, notamment par un soutien aux communautés scientifiques sur **6 segments** que sont : la bioinformatique, les bioressources, les nanobiotechnologies, le déploiement de cohortes en épidémiologie, la structuration d'infrastructures en sciences du vivant (INBS) et la mise en œuvre de démonstrateurs technologiques.

Une action marquée par

- > Une grande variété de problématiques couvertes, en termes de taille des projets sélectionnés, de modalités de suivi et d'évaluation; qui rendent difficile l'appréciation d'ensemble de l'action
- > Un **enjeu de substitution**, qui ne fait pas consensus entre les acteurs, l'action étant considérée par certains comme une substitution de financements préexistants de la DGRI
- > Des **impacts hétérogènes, en lien avec le centre de gravité de l'action plus orienté ESR que valorisation** – si des effets en termes de repositionnements de la recherche française sur le plan international sont identifiables au regard d'un manque d'investissement dans la période antérieure, et malgré des réalisations en revanche les impacts sont faibles en termes d'indicateurs de résultat, sur les dépôts de brevets et licences, la création d'entreprises, de bases de données, et un effet de levier sur les financements privés inférieur à la moyenne du PIA (qui se situe autour de 2,1x)
- > En résumé, dans cette perspective, l'action pourrait faire l'objet d'une **redéfinition visant à simplifier sa structure**, et à opérer un **rééquilibrage** entre soutien à la recherche fondamentale et appui au passage à l'innovation et au marché.
- > Concernant la dimension de recherche fondamentale,
 - celle-ci devrait voir ses modes de gestion homogénéisés et davantage structurés,
 - de plus, une réflexion pourrait être menée sur la pertinence de **maintenir une action sectorielle PIA Santé Biotech (sur le périmètre infrastructures et cohortes) en parallèle de financements plus généralistes de type Labex et Equipex** sans préjugé du meilleur modèle de déploiement.
- > Sur le déploiement d'outils de soutien à des démonstrateurs (poche peu importante dans le cas de l'action Santé Biotech, avec 4 projets soutenus seulement), ceux-ci devraient être inscrits dans un **dispositif plus général de soutien aux démonstrateurs et l'industrialisation** plutôt que confiés à l'ANR, avec un pilotage du continuum amont/aval par le SGPI

P.2

P.3

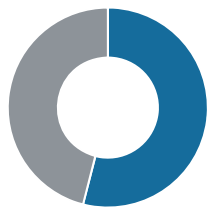
P.4

Préliminaire

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€; 2010 – 2018]

Intérêts sur DNC¹⁾
375 M€



Subventions¹⁾
440 M€

1) Décaissable sur 10 ans : PIA 1 et 2

Non décaissés
149 M€



Décaissés
631 M€

Total : 815 M€

Procédure de sélection

- > Sélection par jury d'experts internationaux
- > Périmètre couvrant l'ensemble du territoire national ; projet devant être porté par un organisme de recherche (ESR, FCS...); co-portage possible avec un acteur privé.
- > Projets appréciés à l'aune de leur caractère prometteur (en matière d'impacts socio-économique / santé), partenarial, et de leur faisabilité. Attention particulière à la prise en compte des questions éthiques par les innovations développées
- > 1 vague AAP 2011 pour la thématique « cohortes »
- > 2 vagues AAP (2010 / 2011) pour 5 les autres thématiques

Gouvernance

- > Comité de pilotage et jury d'experts internationaux pour sélectionner les projets
- > Entités participant à la gouvernance et au suivi :
 - ANR,
 - CGI,
 - MESR et ministères concernés (industrie, santé, agriculture/alimentation...)
- > Opérateur : ANR

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - Les biotechnologies peuvent avoir un impact considérable sur la santé et l'alimentation des citoyens tout en offrant un fort potentiel en termes de retombées économiques et industrielles.
 - La France a des atouts à valoriser mais certains secteurs (ex : bio-informatique) sont sous-financés comparés à d'autres pays
- > Objectifs : « ne pas rater le coche » des biotechnologies
 - Rattraper le retard en donnant les moyens à la France et à ses communautés scientifiques de conduire des projets de recherche d'envergure dans le secteur des biotechnologies

Santé et biotechnologies (2/4)

Appréciation de l'action

Cohérence stratégique de l'action



- > Un vrai besoin identifié en 2009-2010 de mettre à niveau les infrastructures ESR sur les enjeux Santé / biotech, au regard d'un sous-financement historique en France, et d'un réel sous-équipements en comparaison des voisins internationaux.
- > Une action alignée avec l'approche PIA en termes d'interministérialité (MESRI + Santé, Agriculture) tant pour les AAP portant sur des infrastructures que concernant les cohortes.
- > Des enjeux d'articulation avec les financements préexistants, cf. réduction d'IBISA (GIS de labellisation de plateformes technologiques en biologie et agriculture) par la DGRI, ce qui a réduit l'effet de surabondement ciblé (enjeu limité aux INBS).
- > Un financement dispersé sur 6 sous-actions, avec des interrogations sur la taille critique pour soutenir des projets transformants

Pilotage de l'action



- > Des indicateurs de gestion faisant l'objet d'un suivi et d'une transmission au SGPI sur une base annuelle, mais avec globalement un constat par l'opérateur d'un manque de pertinence des données en termes de pilotage, mais également de suivi des impacts.
- > Un suivi des impacts mené sur la base d'indicateurs ad hoc identifiés au niveau de chacun des projets avec les porteurs, qui interroge sur l'objectivité et la pertinence des éléments choisis, d'autant que le constat est celui de niveaux d'impact faibles en termes de retombées socio-économiques et de recherche.
- > Un pilotage de l'action effectué par le comité, mais de manière hétérogène en fonction des sous-actions.
- > Evaluations à mi-parcours par un jury international pour les INBS, les démonstrateurs et les cohortes : 2 INBS sur 23 et 2 cohortes sur 10 arrêtées par le comité de pilotage suites aux évaluations. 18 INBS ont pu appliquer des mesures correctrices.
- > Pas d'évaluation à mi-parcours des 3 actions biotech, mais 1 projet arrêté en nanotech et 1 autre en bioressources (étapes clés non atteintes).

Gestion de l'action



- > Peu de communication spécifique menée, dans un contexte où l'action PIA avait été relayée au sein d'IBISA, et où la liste des bénéficiaires était étroite.
- > En termes de sélection, la mise en place de jurys internationaux a permis une approche solide et documentée, néanmoins avec des consignes insuffisantes en termes de maîtrise de la taille des projets (sauf en biotechnologies). Les projets ont également été accompagnés pour éviter notamment les effets de dispersion (en génomie, demande par le jury de fusionner les trois projets. En revanche un pilotage ANR éclaté (plusieurs responsables de la même action).
- > Un démarrage long, notamment pour les infrastructures, en lien avec des complexités dans la contractualisation mais également d'un temps de préparation insuffisamment anticipé.
- > Un réel accompagnement des projets dans le cadre des évaluations de mi-parcours (hors sous-actions biotech qui n'en ont pas bénéficié)

Impacts de l'action



- > Une évaluation intermédiaire mise en œuvre, et une évaluation finale en cours de mise en œuvre (et n'aura pas lieu sur les actions biotech). Au global, des valeurs faibles en termes d'indicateurs de résultat, sur les dépôts de brevets et licences, la création d'entreprises, de bases de données, et un effet de levier inférieur à la moyenne du PIA (qui se situe autour de $-2,1x$) Concernant les cohortes, il est trop tôt pour mesurer un effet notable sur la recherche.
- > Néanmoins quelques éléments significatifs à noter en lien avec l'action :
 - Nanotech : projet DIGIDIAG avec des créations d'entreprises
 - Bioinformatique : projet IBC à Montpellier
 - Bioressources : projet BIORARE avec un passage rapide d'un TRL 1 à 5
- > Au global, le constat est nuancé sur la pertinence des projets choisis, élevée pour les infrastructures, moyen pour biotech et difficile à évaluer pour les cohortes

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnaire normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Santé et biotechnologies (3/4)

Analyse des impacts

> **Impact fort de court / moyen terme** sur la **structuration et la mise en visibilité** du secteur de la biologie et des technologies du vivant dans une **logique de rattrapage** :

- 23 Infrastructures nationales en biosanté (INBS) qui structurent aujourd'hui le paysage et assurent une offre de service homogène sur le territoire dont **7 bien positionnées à l'échelle européenne** (feuille de route EFSRI)
- La labellisation des 10 projets cohortes a suscité un effet levier important du secteur privé (à hauteur de 51%) et a eu un **effet structurant** (épidémiologie)
- Le positionnement de projets d'envergure en en bio-informatique (Power Package) a également contribué à renforcé la visibilité internationale de la France dans un domaine où elle avait pris du retard

> **Impact encore faible** sur le **rayonnement et la valorisation** des projets soutenus, à nuancer néanmoins du fait de la forte orientation ESR de l'action :

- Un nombre de publications et de brevets encore limité et des indicateurs de valorisation en deça des cibles escomptées (1 à 6 brevets/M€ de coût complet selon les projets), pour les projets ayant eu un objectif clair de valorisation.
- Des montants de valorisation résiduels par rapports aux financements investis.

> **Peu d'impact visible sur le tissu économique du secteur, l'emploi et la compétitivité**

- Des emplois en majorité issus des structures préexistantes (CNRS, instituts, universités...)
- Une sous-action démonstrateur sous-calibré en comparaison du périmètre concerné (4 projets de démonstrateurs soutenus) mais ayant néanmoins générer un impact économique important (+80 M€ de contrats industriels et la création de plusieurs start-ups, qui ont par la suite levé des fonds)
- **Au total, une action importante de repositionnement stratégique qui a eu un effet structurant et transformant pour le paysage** mais des retombées plus prometteuses que tangibles.

Enjeux territoriaux

- > Le volet territorial était absent de l'action lors de sa création dans la mesure où l'enjeu était de **fédérer et structurer des infrastructures de recherche de niveau national et de créer une offre de service homogène sur le territoire**. L'action a été marquée par le souci d'aligner le niveau national et le niveau régional. A part IBC à Montpellier pas d'impact territorial : Les projets biotech sont tous dans une logique nationale, de développement de filière.
- > Dans la mise en œuvre, les Régions ont cependant été des co-financeurs importants des projets et infrastructures et ont été intégrées dans les instances de gouvernance.

Données quantitatives

70

Nombre de projets soutenus au titre des 6 sous-actions

29,7 %

Taux de sélectivité des projets soutenus (235 projets déposés)

7

Nombre d'infrastructures positionnés dans la feuille de route ESFRI

811

Nombre total de publications pour les 3 sous-actions biotech

3,71

Nombre moyen de publication par million d'euros investis

45

Nombre de brevets déposés pour les 3 sous-actions biotech

230 k€

Montants des valorisations déclarés par les structures soutenues

17 %

Part des financements privés aux INBS

42

Nombre de postes CNRS affectés aux INBS

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Santé et biotechnologies (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA 2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Concernant la recherche amont, mieux structurer des processus de gestion qui sont restés hétérogènes du fait de la diversité des objets soutenus

- > Sur la recherche amont, il paraît pertinent de **maintenir l'approche bottom-up** et la sélection par des jurys internationaux, tout en déployant un pilotage davantage structuré et homogène des projets, quelque soit leur nature, en termes de :
 - Consignes données aux jurys de sélection concernant la taille des projets ;
 - Modalités de **remontée des informations** sur l'avancement des projets, sur leur pertinence, leur impact en matière de valorisation de la recherche ;
 - **Mécanismes d'évaluation à mi-parcours** et en **fin de période** (certaines sous-actions non-évaluées)
- > Concernant ce périmètre, il est, plus fondamentalement, possible de s'interroger sur la **pertinence de maintenir une action spécifique au périmètre de la santé à côté des actions ESR de type Labex et Equipex** sans préjugé du meilleur modèle de déploiement INBS ou autres.

Sur la partie aval, renforcer l'appui au déploiement de démonstrateurs à TRL 6-7 dans une optique d'accélérer la mise sur le marché d'innovations

- > Concernant les actions aval, une réflexion pourrait être menée quand au déploiement d'un **soutien spécifique aux enjeux de transfert de la recherche vers l'innovation** et la mise sur le marché, au regard du faible nombre de démonstrateurs soutenus.
- > Un tel dispositif, néanmoins, ne serait pas forcément à opérer dans le périmètre de l'ANR, au regard de son tropisme davantage industrie que recherche fondamentale, et pourrait être intégré à des outils de soutien à la pré-industrialisation, et aux démonstrateurs, avec un fort pilotage issu des ministères pertinents, notamment DGRI, et le pilotage du continuum ESR/Démonstrateurs/Pré-industrialisation/Investissement par le SGPI

Davantage cadrer les objectifs de l'action entre soutien à la recherche fondamentale et appui à l'innovation en lien avec le marché

- > Une **action critique** au regard de l'importance stratégique des sciences du vivant dans la compétitivité de l'économie française à long terme. Néanmoins, elle est caractérisée par une **réelle diversité de segments** soutenus au sein de l'ensemble des enjeux de santé et biotechnologie, avec pas moins de 6 segments : bioinformatique, bioressources, nanobiotechnologies, infrastructures de sciences du vivant, cohortes et démonstrateurs
- > Un enjeu de meilleur ciblage, de **simplification de la structure de l'action (ou de subdivision de celle-ci)** et surtout de double **rééquilibrage** qui pourrait être poursuivi dans une nouvelle version de l'action :
 - Entre sous-actions orientées strictement vers les enjeux de recherche (avec implication éventuelle du secteur privé (INBS , cohortes) positionnées très amont ou sur des temps de cycle très long, et sous-actions davantage orientées technologie (notamment, la part des démonstrateurs, avec 4 projets soutenus, est faible) ;
 - Au sein de ces dernières, en termes de types de projets et de TRL soutenus, aujourd'hui majoritairement très positionnés en amont, avec peu d'impacts en termes socio-économiques et sur la filière.

4. Appréciation des investissements en faveur des Entreprises et du Numérique

Sept actions ont fait l'objet d'une analyse :

Tableau 5 : Actions analysées en faveur des Entreprises et du Numérique

Actions	Montants décaissables
Fonds national d'amorçage	600 M €
CMI-PSIM 2	300 M €
Recherche aéronautique	2 694 M €
Projets structurants de R&D pour la compétitivité	1 000 M €
Soutien aux usages, services et contenus numériques	1 889 M €
Véhicules et transports du futur (VTF)	934 M €
Développement de réseaux à Très haut débit (THD)	1 078 M €

- Thématiques couvrant **22 actions** lors du premier volet du PIA pour un montant total de 12,6 Mde€, soit **une couverture de l'échantillon de ~64%**.
- **Autres actions non analysées** : Aide à la réindustrialisation (ARI), Capital-risque capital-développement technologique (CRCD), Etats généraux de l'industrie : Prêts verts PIA₁, Filières industrielles stratégiques (FIS), Financement de l'économie sociale et solidaire, France brevets, PFMI, Prêts croissance automobile (PCA) - (PIPC), Recapitalisation OSEO, Refinancement OSEO, Prêts verts - PIA 2, Prêts numériques, Systèmes électriques intelligents.

Démonstrateurs technologiques aéronautiques et aéronefs du futur (1/4)

Synthèse des messages clés

Action mobilisante (PIA 1 et 2) 2,6 Md€ visant à accompagner la filière aéronautique dans la réponse aux défis de la transition environnementale et au renforcement de la gamme Airbus alors **en retard sur le plan technologique par rapport au Boeing**, retard notamment lié à une meilleure capacité de l'écosystème aéronautique US à **lever les freins liés aux verrous technologiques**. L'action se structure en deux volets :

- > **Programmes** : accompagnement des phases d'industrialisation des programmes A350, X4 (futur H160) et X6 (abandonné) via la mobilisation d'avances remboursables.
- > **Démonstrateurs d'intégration** sur des technologies clé contribuant au renforcement de la performance des programmes en cours.

Ces financements ont été pilotés par la DGAC (en lien avec la DGA et la DGE) et s'inscrivent **en cohérence et continuité avec les pratiques de soutien public au secteur**. Si les données de l'évaluation (en cours) ne sont pas disponibles à date, l'impact de l'action est avéré via le succès commercial des programmes, mais également la structuration des écosystèmes et l'effet d'entraînement sur l'autofinancement de la R&D du secteur.

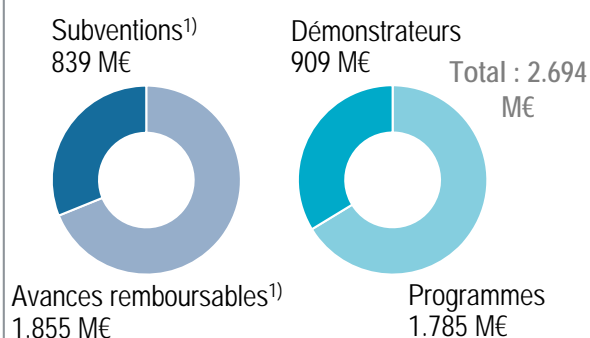
En résumé, au regard des cycles de l'industrie aéronautique, une **non reconduction de l'action** peut être envisagée sur la dimension programmes. En complément, il serait envisageable d'**étendre la gamme des instruments de soutien à des dimensions de R&D plus amont**, en articulation avec les programmes européens, ce qui impliquerait des procédures de sélection plus ouvertes en complément des logiques de gré-à-gré pratiquées jusqu'ici sur les démonstrateurs. Enfin, l'expertise acquise par la DGAC dans l'ingénierie contractuelle (facilitée par le niveau de maturité et l'alignement naturel du secteur et les ressources humaines mises à disposition) favorisant la réussite de consortiums pourrait être exportées à d'autres actions du PIA dotées d'objectifs de renforcement des logiques collaboratives (entamée par le grand plan aéronautique).

P.2
P.3

P.4

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€; 2010 – 2018]



1) Décaissable sur 10 ans : PIA 1 et 2

Procédure de sélection

- > Identification des projets par le Conseil pour la recherche aéronautique (CORAC).
- > Projets retenus par le comité de pilotage selon les critères suivants :
 - ambition technologique,
 - bénéfiques environnementaux,
 - impact sur la compétitivité,
 - impact sur l'emploi,
 - participation de l'écosystème et des acteurs industriels,
 - capacité à porter et à gérer le projet,
 - cofinancement privé et ROI.

Gouvernance

Définie par la convention du 29 juillet 2010

- > Comité de pilotage
- > Entités participant à la gouvernance :
 - DGAC
 - DGA
 - DGE
- > Opérateur : ONERA

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010) :
 - croissance de 65% des émissions de CO₂ entre 1990 et 2008 du transport aérien,
 - renouvellement de gamme nécessaire pour maintenir la compétitivité à l'échelle nationale et européenne.
- > Objectifs :
 - favoriser l'émergence d'innovations de ruptures dans l'aéronautique,
 - réparer une réduction des émissions de CO₂ dans l'aviation.

Démonstrateurs technologiques aéronautiques et aéronefs du futur (2/4)

Appréciation de l'action

Préliminaire

Cohérence stratégique de l'action



- > Inscrite dans le rapport Juppé-Rocard, l'action répond à un **besoin de soutien public structurel**, tant sur son volet programmes que démonstrateurs (identifiés en amont du lancement de l'action), et poursuit des objectifs de moyen terme à l'échelle du secteur (appui à l'industrialisation d'une nouvelle gamme produit). Sa valeur ajoutée réside donc plutôt dans la capacité à répondre, dans un cadre extrabudgétaire et pluriannuel, à un **pic de financement**.
- > L'action est néanmoins pilotée de manière cohérente avec les dispositifs publics existants, notamment du fait d'un **continuum assuré par la DGAC**, allant de la R&D publique à l'appui à l'industrialisation en passant par les programmes expérimentaux et démonstrateurs. A noter, l'articulation avec la création d'un **IRT aéronautique** demeure problématique dans l'absolu mais se justifie par des différences de positionnement entre ces deux outils.

Pilotage de l'action



- > Le nombre restreint de projets, pré-identifiés en amont, permettent le déploiement d'un **reporting détaillé** au niveau de chaque programme et plateforme de démonstration, en plus des remontées d'**indicateurs opérationnels** vers la DGAC et le SGPI assurés par l'ONERA. Ces éléments ont été enrichis d'indicateurs d'impacts au fil des projets – avec un réel effet de **renforcement de la culture de l'évaluation** et du pilotage pour la gouvernance du secteur aéronautique. Les impacts sur la filière (implication des PME), sur l'innovation (brevets) et socio-économiques (emplois) ont ainsi été tracés, avec un effet visible en lien avec l'A350 et le H160.
- > Sur cette base, l'action a fait l'objet d'un **pilotage efficient**, avec des réallocations dûment documentées et justifiées (au sein du PIA ou à l'intérieur de l'enveloppe de l'action) au niveau interministériel comme auprès du comité de pilotage de l'action.

Gestion de l'action



- > L'information de la filière a été assurée par une **forte mobilisation en lien avec le CORAC**, qui a permis de susciter de l'adhésion, notamment au niveau des démonstrateurs, qui, sous forme de consortiums de grande taille, on su créer des synergies via : (i) l'intégration de concurrents (Safran / Zodiac) ; (ii) l'intégration de nombreuses PME. La **complexité contractuelle** et la volonté d'inscrire dans les contrats un levier de pilotage à même de maximiser les synergies a cependant créé des temps de cycles longs en termes de contractualisation, qui ont pu avoir des **effets négatifs sur les PME**. La sélection, effectuée en amont de l'action, a néanmoins été dûment documentée auprès du comité de pilotage de l'action.
- > Réel point fort de l'action, la **mobilisation de la DGAC et de la DGA** a permis d'accompagner les démonstrateurs sur des dimensions **extra-financières**, not. navigabilité ou réglementation.

Impacts de l'action



- > Une évaluation externe est en cours, mais des impacts spécifiques sur les effets des projets sont d'ores et déjà disponibles, not. **réductions d'émissions de CO2** sur les A320 et A350. Les effets principaux, sur le plan socio-économiques, ne sont pas issus des démonstrateurs, mais du programme A350. Sur ce dernier, **les effets contributifs sont mesurables et massifs**. Au-delà, des effets en termes de **structuration** et de **pérennisation** de la filière, de **mobilisation** de nouveaux sous-traitants, sont perceptibles. On constate en particulier la création d'une **dynamique positive d'investissement**, la hausse de l'autofinancement de la R&D ayant été supérieure à celle de l'investissement public sur la période.
- > Le mécanisme des avances remboursables assure un retour sur investissement significatif pour le budget public, avec 2,5 Md€ attendus selon le prévisionnel du Jaune de 2019.

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnement normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Satisfaisant

Insatisfaisant

Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Démonstrateurs technologiques aéronautiques et aéronefs du futur (3/4)

Analyse des impacts

- > **Impact significatif de court / moyen terme** sur l'industrialisation et la mise sur le marché de produits clé en termes de compétitivité française et européenne, avec, indirectement, une contribution significative au maintien du leadership technologique sur ce secteur.
- > **Mobilisation forte du secteur**, d'ores et déjà structuré, avec à la clé un renforcement de la cohérence des écosystèmes locaux et le maintien des activités et de l'emploi en France – notamment :
 - Mise en place de **plateformes associant PME et GE** et concurrents sous forme de consortiums larges, très pilotés par la DGAC (not. levier contractuel) dans une logique de génération de synergies,
 - Sécurisation de la **dynamique de financements** au-delà de la mobilisation de fonds publics (dynamique pérenne),
 - **Evolution des pratiques de la DGAC** (culture de l'évaluation, pilotage des relations PME / GE).
- > Développement d'une logique de démonstration dans un secteur structuré par des grands programmes fondés sur la R&D incrémentale – impact limité néanmoins par :
 - La sélection (propositions du CORAC en lien avec DGAC) privilégiant des projets ciblant des risques et verrous technologiques mais horizon de temps court – développement incrémental et appui à la réussite de programmes positionnés en aval du cycle de développement,
 - Le faible nombre de démonstrateurs (8 projets de grande taille), centrés sur **l'intégration technologique** plutôt que sur la préparation du long terme.
- > Au final, des interrogations sur la contribution de l'action en termes d'accompagnement du secteur dans **l'identification de ruptures technologiques de long terme** – appréciation tempérée au regard de la durée des temps de cycle dans l'aéronautique.

Données quantitatives¹⁾

15-20%

Réduction des émissions de CO2 sur l'A320 et A350
Grâce au moteur EPICE

50 Md€

Revenus attendus pour Airbus et la filière française avec l'A350

1,3

Retour sur investissement pour le budget public

x3

Effet de levier des financements PIA / secteur privé

70% ; 53%

Part de l'A350 en matériaux de pointe et composites

400

Commandes sur l'hélicoptère H160

17 000

Emplois créés en lien direct avec les programmes soutenus

20%

Financement direct des démonstrateurs alloués aux PME (en moyenne)

50

Nombre de brevets déposés par démonstrateur (en moyenne)

+250 M€

Financement direct du PIA des PME et ETI partenaires

~60%

Des partenaires ont fait émerger d'autres projets innovants autour des technologies PIA

+0,2%

Impact PIB long terme attendu²⁾

Impacts attendus par la convention
Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > Le cofinancement d'action d'optimisation industriel avec les régions via le FIS est postérieur.
- > Les impacts territoriaux, au-delà des effets directs sur l'écosystème toulousain de l'aéronautique, sont caractérisés par une **diffusion territoriale**, notamment via la mobilisation de sous-traitants de rang 2 ou 3 dans les projets de démonstrateurs, qui sont présents sur l'ensemble du territoire.

1) Premiers impacts chiffrés, en cours d'évaluation 2) Evaluation DGAC en cours
3) Etude OFCE sur les impacts budgétaires et investissement réalisé – DGAC

Démonstrateurs technologiques aéronautiques et aéronefs du futur (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA 2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Étendre la gamme des instruments de soutien à des dimensions amont

- > Dans un contexte où la phase d'industrialisation des grands programmes aéronautique est passée, le secteur ne requiert pas la mobilisation de financements exceptionnels sur courte durée sur la période 2020-2030 : **le financement des programmes n'est plus à l'ordre du jour**.
- > Le soutien au secteur aéronautique peut néanmoins être renforcé sur des **dimensions plus amont** (réduction des TRL des projets soutenus ciblant ainsi des technologies de rupture avec enjeux de long, voire très long terme), peu couverts par les démonstrateurs aéronautiques du PIA 1 et 2, orientés vers les enjeux d'intégration et de levée des risques et verrous technologiques à l'adoption par les programmes. Si ces problématiques sont aujourd'hui couvertes par les programmes européen, il n'en reste pas moins pertinent d'investir de façon liminaire pour sécuriser la position de la France dans la géographie de l'aéronautique européenne.
- > Il s'agirait ainsi d'**étendre le continuum de soutien au secteur**, et de cibler le renforcement des mécanismes de transfert de la R&D publique vers l'industrie, aujourd'hui insuffisamment couverts par l'action de l'ONERA et de l'IRT aéronautique.

Compléter l'approche de sélection des projets dans un cadre de pilotage inchangé

- > Dans cet optique, à l'avenir, une action de soutien au secteur aéronautique pourrait, à côté des projets identifiés en collaboration entre la DGAC, la DGA et le CORAC (projets "gré-à-gré"), intégrer :
 - des **approches plus ouvertes de sélection** (procédures de type AMI, ciblage de secteurs connexes, start ups, laboratoires de recherche, ...),
 - une prise en compte accrue des **synergies entre applications civiles et militaires**, déjà amorcée par l'implication de la DGA dans la gouvernance de l'action.
- > Cette extension de l'action à de nouvelles typologies de bénéficiaires devra être mise en œuvre à **cadre de pilotage inchangé** : forte maîtrise du processus par la **DGAC**, garant de la cohérence des instruments de soutien au secteur, implication des industriels via le **CORAC**.
- > Elle implique également de déployer des **indicateurs d'impact davantage adaptés** au suivi de projets positionnés en amont et aux transferts technologiques entre R&D publique et privée (effets de structuration de filières, valorisation de la recherche¹), etc.).

Capitaliser sur l'expérience acquise dans la contractualisation avec et au sein des consortiums

- > L'approche développée dans le cadre des démonstrateurs a permis la mobilisation effective d'acteurs nombreux et parfois concurrents au sein de consortiums. Cette alignement de la filière a été permis par son niveau de maturité et par l'existence d'un leader naturel. Néanmoins la qualité de l'approche contractuelle a également pu contribuer à éviter les pratiques de travail "en silo" et maximiser les synergies. Une **ingénierie contractuelle complexe** a été développée, **permise principalement par la qualité des ressources humaines mises à disposition**, qui prévoyait de nombreux leviers de pilotage à la main de la DGAC. Cette **bonne pratique** peut être partagée au-delà du secteur aéronautique pour renforcer l'impact des actions ciblant des approches collaboratives.
- > Pour éviter les effets négatifs, notamment sur les PME (temps de contractualisation élevés), des **efforts de standardisation** des contrats au sein des consortiums et entre l'Etat et les acteurs pourraient être menés.

1) Exemples : évolution du portefeuille de titres de propriété intellectuelle : brevets, logiciel, certificats d'obtention ; Nombre de brevets valorisés par les entreprises financées, nombre de contrats de recherche passés par les entreprises financées avec des organismes de recherche ou des universités pour mesurer la valorisation de la recherche publique

Véhicule et transports du futur (1/4)

Synthèse des messages clés

Action mobilisant au total ~1 Md€, constituée pour moitié de subventions, ayant pour objectif de stimuler l'innovation et d'accélérer sa mise sur le marché sur les sujets de mobilité (trois segments : automobile, ferroviaire, maritime).

Un déploiement caractérisé par un **déficit dans le suivi des objectifs stratégiques initiaux et une orientation au départ très "techno" et éloignée d'une logique de stratégie de mise sur le marché** (compétitivité des acteurs vs. transition environnementale) ayant conduit à soutenir une diversité de cibles avec des enjeux différents (TGV du futur en fonds propres vs. sauvetage de STX vs. projets innovants d'équipementiers vs. innovations numériques), avec le soutien à des industries poussées par le politique.

Ce contexte a pour conséquence des effets de "saupoudrage" (311 projets), des consortiums au départ larges et hétérogènes, dont la taille a été ensuite réduite pour renforcer leur caractère opérationnel, et des frottements avec d'autres dispositifs publics (FUI, BPI, ...). De plus, l'action est marquée par des retards au démarrage et un cycle de gestion (not. contractualisation) trop longs, optimisés par la suite à une redéfinition du processus de l'action. Une extension progressive visant à mieux prendre en compte les besoins des PME a également été menée. Ainsi, VTF se caractérise par un **impact modéré** de moyen et long terme en termes de compétitivité et d'emploi.

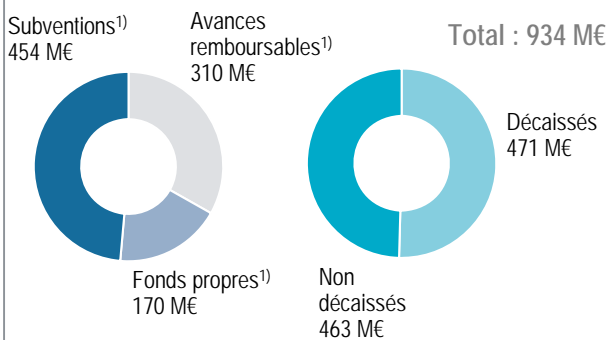
En résumé, la nécessité de maintenir une **continuité dans les politiques de soutien aux écosystèmes de la mobilité durable** est avérée au regard de leur faible maturité et leur niveau de structuration. Néanmoins, la poursuite de l'action devrait intégrer des logiques :

- > De montée en compétence du dispositif sur la formulation d'une **feuille de route partagée avec les acteurs** de la filière, permettant un renforcement du **cadre stratégique de l'action et fondé sur des orientations clairement assumées concernant les futurs usages à cibler**. De plus le positionnement d'un part significative des projets devrait être **plus proche des besoins du marché** (cf. le programme PIA 3 "Transports et Mobilité durables - Accélération du développement des écosystèmes d'innovation performants") ;
- > De **concentration de moyens** sur les enjeux les plus innovants et à plus fort potentiel d'impact sur la compétitivité favorisant des logiques d'alignement au sein de la filière et de pérennité des relations industrielles.

En revanche, les bonnes pratiques de **mobilisation des acteurs au niveau territorial** par l'ADEME méritent d'être **maintenues et capitalisées**.

Fiche d'identité de l'action

Financement [934 M€; 2010 – 2018]



1) Décaissable sur 10 ans : PIA 1 et 2

Procédure de sélection

- > Lancement d'appel à manifestations d'intérêts puis sélection des projets par l'ADEME, validée par le CGI, selon les critères suivants :
 - gouvernance
 - organisation du projet
 - qualité du consortium industriel et académique,
 - originalité
 - verrous technologiques identifiés
 - intérêt des innovations
 - pertinence du chiffrage économique
 - plan d'affaire
 - effet levier
 - ...

Gouvernance

Prévue par la convention du 12 août 2010

- > Type : Comité de pilotage
- > Entités participant à la gouvernance :
 - Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer
 - Ministère en charge de l'industrie
 - Ministère en charge de la recherche
- > Opérateur : ADEME

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - Le secteur des transports, premier émetteur de CO₂ en France, a connu une croissance de 8% de ses émissions entre 1990 et 2008,
 - Nécessité d'une transition des industries automobile, navale et ferroviaire vers un nouveau modèle afin de
 - soutenir l'emploi, l'économie et l'industrie en France,
 - s'adapter aux ruptures dans les usages et les comportements liés à la mobilité.
- > Objectifs
 - Promouvoir le développement de technologies et organisations innovantes et durables dans le secteur automobile et naval,
 - Diminuer la consommation et les rejets des gaz à effet de serre,
 - Amélioration de la sécurité et de la sûreté.

Véhicule et transports du futur (2/4)

Appréciation de l'action

Cohérence stratégique de l'action



- > Action marquée par un **enjeu d'articulation** entre divers objectifs stratégiques (compétitivité / développement durable), d'approches (objets industriels / systèmes yc dimension numérique), de type de cible (GE, ETI, PME) et de projets financés (équipementiers, projets innovants de taille restreinte, TGV du futur...) et intégrant des débudgétisations (infrastructures de transport urbain).
- > Ce relatif **manque de cohérence stratégique** (malgré l'élaboration de feuilles de route au démarrage de l'action) et le faible niveau de structuration des filières concernées conduit à des effets de "saupoudrage" et de **frottements avec d'autres dispositifs publics** (FUI, BPI France, autres actions PIA, PREDIT en 2012). En conséquence, une lenteur initiale dans le calendrier de l'action du fait du manque de candidatures de qualité.
- > Néanmoins des **financements adaptés** (AR au 1er € et Equity notamment sur TGV du futur).

Pilotage de l'action



- > Un très grand éventail d'**indicateurs** disponibles, notamment en termes de performance de l'opérateur et de reporting sur les projets (issus de la convention) **mais peu utilisés en termes de pilotage** effectif des projets par le Comité de pilotage de l'action.
- > Concernant l'impact de l'action, il est aujourd'hui davantage capturé via les **évaluations ex ante** des projets, que dans le cadre d'un suivi. Une évaluation **ex post**, en cours sur base d'un questionnaire "auto-administré", permettra de quantifier les impacts en termes d'emploi, de CA et d'innovation.
- > L'action a néanmoins fait l'objet d'un **pilotage effectif**, avec une optimisation du processus de gestion au niveau ADEME, une évolution des modalités de financements, le développement en cours de route d'un dispositif de financement dédié aux PME.

Gestion de l'action



- > Une forte mobilisation des filières via les réseaux dédiés, notamment les Pôles de compétitivité, PFA, AFIF, CORICAN, de même que les Préfets. Mobilisation substantielle également des directions régionales de l'ADEME, avec la mise en place de réunions de pré-dépôt et un accompagnement substantiel à la bonification des projets en amont de la soumission.
- > Une instruction des candidatures menée sur la base d'une **forte mobilisation des expertises internes et externes**.
- > En termes de contractualisation, un processus au départ très administratif et lourd ayant mené à d'importants délais et niveaux de complexité (montage des consortiums) – avant la standardisation mise en place des conditions contractuelles ; en revanche, une réelle flexibilité dans la gestion des décaissements a permis de soutenir au mieux les projets.

Impacts de l'action



- > Une enquête par questionnaire (3 vagues : 2017, 2018 et 2019) commune à l'ensemble des projets du PIA opéré par l'ADEME (démonstrateurs, concours de l'innovation...)
- > Une évaluation à horizon juin 2020, selon une méthode économétrique planifiée. L'**impact** de l'action VTF est **amputé par les ponctions et réallocations** effectuées, en lien avec la lenteur initiale des décaissements et la difficulté à susciter des projets collaboratifs de qualité et substantiels.
- > Un **effet significatif en termes d'accélération et de sécurisation de la mise sur le marché**, avec un taux de réussite significatif des projets – à tempérer par la diversité en termes de profils de risque (plus innovants pour les équipementiers et petits projet de type systèmes, sécurisation de projets peu innovants pour TGV du futur au sauvetage de STX).
- > Des impacts en termes de structuration d'écosystèmes et de filières émergents, not. en termes de collaboration.

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnement normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Satisfaisant

Insatisfaisant

Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Véhicule et transports du futur (3/4)

Analyse des impacts

- > Un **grand nombre de projets soutenus** dans une logique de collaboration entre acteurs hétérogènes (groupes, équipementiers, PME, start-up) : 311 projets lauréats (dont 114 dans le cadre des IPME et 89 des IRVE), -900 M€ d'aides de l'ADEME, dont 230 M pour les TPE/PME, pour un budget global des projets de 2,68 Md€, soit un effet de levier compris entre 2,3 et 3,1 selon les sources ; exemples de projets : Valéo avec ESSENCYELE et Renault avec HYDIVU.
- > Une **politique de soutien à l'offre peu courante** en matière de transition écologique, qui a montré une réelle efficacité malgré des limites :
 - Une bonne dynamique partenariale (projets partenaires, consortiums variés, ...)
 - Une difficulté initiale à toucher les PME mais qui a été comblée grâce à l'initiative IPME (117 projets soutenus avec en moyenne 200 k€ par projet,
 - Un secteur routier surtout mobilisé (ferroviaire très peu).
- > Les **projets d'innovation collaborative restent au cœur de cette action**, avec un effet de stimulation pour les secteurs concernés, et dans leur grande majorité les participants leur reconnaissent des avantages en matière de partage mais...
 - l'accélération des connaissances techniques et de marché, de foisonnement des innovations et savoir-faire, de notoriété et d'accès au financement ainsi que de structuration des filières et d'accès aux clients est restée concentrée sur les ETI – exemples : Beyond the sea, Arpège et Windeeper dans le secteur maritime; Cervifer, GLGV, ECOPMS dans le ferroviaire; Businova, MID, Optimod Lyon dans le routier,
 - les projets collaboratifs sont plus difficiles à construire et à suivre et représentent un investissement supplémentaire pour les porteurs de projets.
- > **Un faible impact de moyen et long termes sur les aspects de compétitivité, d'emploi et de soutien industriel** au secteur :
 - Non exploitation / non commercialisation systématique des innovations et faible impact sur les exportations, principalement due à un décalage entre les feuilles de routes théoriques et les besoins réels des utilisateurs
 - Pas d'intégration de logique type démonstrateur dans l'action (hormis le financement de projets ponctuels pour des collectivités territoriales, en lien avec l'action Ville de demain ; ex : bornes électriques rechargeables),
 - Difficulté à traduire des externalités en matière de réduction des émissions de GES et des polluants.
 - Néanmoins, certains cas ont montré des effets significatifs sur le marché du fait de l'existence même de projets PIA (cf. projet d'allègement des véhicules).

Données quantitatives¹⁾

x0,4¹⁾

Retour sur investissement pour le budget public

x2-3¹⁾

Effet de levier des financements PIA / secteur privé

21%

Part des bénéficiaires ayant déjà été financés par des investissements publics dans le cadre de leur projet

76 %

Taux de nouveaux partenariats déclarés par les bénéficiaires

53%

Des bénéficiaires ont déposé un brevet

87%

Des bénéficiaires déclarent avoir atteint leurs objectifs techniques

684 ETP

ETP déclarés comme mobilisés au cours des projets VTF

40 %

Des bénéficiaires indiquent avoir pu sauvegarder de l'emploi grâce au projet du PIA

13

Nombre de projets ayant réalisé une analyse chiffrée de l'impact environnemental de l'innovation développée

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > **Sans approche territoriale marquée**, l'action a néanmoins permis des **impacts localisés** dans certains cas, en lien avec **le soutien à certaines activités et filières en cours de structuration**.
- > L'action a insuffisamment pris en compte les enjeux, besoins et usages qui auraient pu être identifiés au niveau des territoires (notamment failles de marché en termes de mobilités dans les zones moins denses / périphériques)

¹⁾ Données issues du suivi de la convention Etat-opérateur et des résultats de l'enquête ADEME-PIA réalisée en 2019 (extraction faite sur un échantillon de 67 projets VTF ayant répondu à l'enquête 2019)-

Véhicule et transports du futur (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Préliminaire

Maintenir la continuité du soutien public pour certains écosystèmes émergents

- > Si l'action VTF ne crée pas d'effets d'accoutumance directs, en revanche sur certaines filières en lien avec la transition énergétique et environnementale, **le retrait de financements publics** pourrait entraîner des **impacts négatifs** en termes de structuration des filières.
- > Il pourrait être pertinent, dans cette optique, de **concentrer les financements PIA** :
 - Sur les **projets à fort potentiel en termes d'innovation et de transformation des écosystèmes**,
 - En ciblant **des secteurs particulièrement émergents** mais des projets proches du marché.
- > Dans cette optique, le soutien à des projets davantage moteurs pour les écosystèmes et **orientés marché** pourrait être envisagé, en ligne avec l'action PIA 3 "Transports et Mobilité durable - Accélération du développement des écosystèmes d'innovation performants". Une telle approche implique des orientations clairement assumées en termes d'usages et de besoins du marché à cibler pour les secteurs de la mobilité.
- > Au-delà, ce type d'action peut être piloté par l'ADEME (avec une montée en compétence de l'opérateur sur des dimensions de compétitivité industrielle) ou rapproché d'instruments de la BPI. Alternativement BPI pourrait assurer le rôle de guichet en sollicitant l'expertise de l'ADEME sur le fond.
- > Un **enjeu d'articulation du continuum PIA et hors PIA** se pose également, notamment avec le soutien à la R&D amont et avec des actions orientées vers des logiques d'intégration (notamment démonstrateurs).

Opportunité de poursuivre l'action (hors prise en compte de l'évolution de la doctrine d'intervention PIA)

Renforcer le cadrage stratégique et prospectif des actions sectorielles comme VTF

- > Au contraire d'interventions opérant dans des secteurs dotés d'un "leadership" clair (ferroviaire, mais également aéronautique) **plusieurs des secteurs cibles sont insuffisamment structurés ou moteurs pour disposer d'un alignement "naturel" et d'une vision stratégique partagée**. En amont d'un nouveau dispositif de financement de type PIA, il est critique de faire la **clarté** (en lien avec le MTES et la DGE notamment) sur les **objectifs poursuivis**, sur les **sous secteurs** et **applications critiques**, sur le **positionnement du soutien** (proximité vs marché, niveau de risque...).
- > Une telle démarche peut être complétée via une **approche de type "portefeuille"**, de manière à permettre une **prise de risque substantielle** en termes d'écosystèmes soutenus, tout en **maintenant une concentration de moyens sur chacun des secteurs cibles** pour assurer des effets de transformation.

Continuer à optimiser la gestion des processus PIA au niveau de l'ADEME ou en dehors

- > Au regard des points de diagnostic soulevés durant l'action et des correctifs apportés, **le processus de gestion de l'action a été amélioré**. Néanmoins, plusieurs axes peuvent être définis :
 - Assurer un fort cadrage du besoin en termes de configuration des projets collaboratifs pour maintenir un bon niveau de standardisation des contrats,
 - Restreindre à 3-4 acteurs les projets collaboratifs proches du marché pour accélérer les temps de cycle et sécuriser la réussite des projets,
 - Renforcer la capacité à piloter les consortiums en termes de leviers contractuels et de suivi d'indicateurs opérationnels.
- > En revanche, **la mobilisation des écosystèmes** via les **acteurs clé des filières** et en partenariat avec **les autorités publiques locales** (Préfets, directions régionales de l'ADEME...) constitue **une bonne pratique pour le PIA**.

Leviers potentiels d'optimisation identifiés

Fonds National d'Amorçage (1/4)

Synthèse des messages clés

Action opérée par la BPI qui a permis d'apporter 600 M€ dans le financement **de l'amorçage** en France, grâce à des investissements en fonds de fonds auprès de professionnels du secteur.

Elle a permis de générer par son intervention un impact important sur le sauvetage puis la structuration de l'écosystème de l'amorçage en France, en particulier en termes de **croissance de la taille des fonds** (29 fonds soutenus pour une taille moyenne de 43,4 M€) et sur **la montée en compétence des investisseurs privés** par une répartition des risques pris dans le financement des entreprises innovantes.

Le FNA a soutenu des fonds qui sont aujourd'hui des **acteurs majeurs de l'investissement** de l'amorçage en France et il a permis de générer d'importants **effets de levier, avec 2,1x les fonds investis** par le FNA rassemblés par les gestionnaires soutenus, **et 8,7x pour les entreprises soutenues**, au delà des objectifs.

P.3

En résumé, il paraît pertinent de

- > Maintenir un financement public de l'amorçage, tout en **préparant le désengagement progressif** des financements publics, au profit du privé, ce dernier finançant aujourd'hui 55% de ce segment de marché, contre 1/3 prévus en 2010 ;
- > **Conserver BPI comme opérateur** d'un tel dispositif, au regard de sa compétence et de son historique – ce qui implique un ré-abondement du PIA ou un autre financement public, avant un désengagement de l'Etat ;
- > Maintenir l'implication du SGPI en tant qu'expert dans le développement de la future doctrine d'investissement, en particulier dans la définition de la stratégie d'investissement.

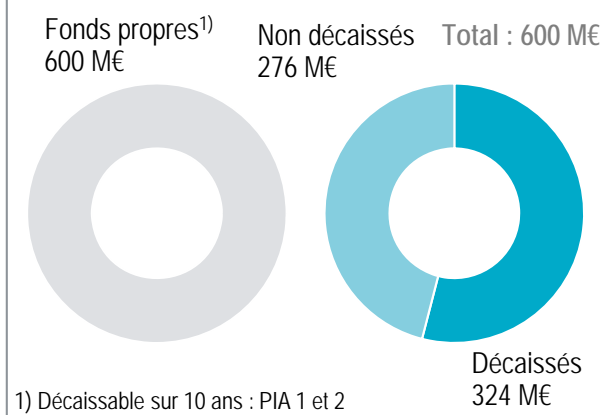
En revanche, il pourrait s'avérer pertinent d'**identifier d'autres failles de marché**, plus aval, qui pourraient faire l'objet d'un soutien de type fonds de fonds par le PIA (cf. PIA 3 : "Multicap-croissance 2" et "Fonds à l'internationalisation des PME") ces failles ont notamment été abordées par le rapport Tibi.

P.4

Enfin, en termes de gestion de l'action FNA, une évaluation en bonne et due forme des impacts économiques du FNA devrait être mise en œuvre.

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€]



Procédure de sélection

- > Sélection des projets d'investissements par CDC Entreprises (devenu BPI)
- > Investissements dans des fonds d'amorçage existants ou en cours de construction selon les principes suivants : recherche de rentabilité, expérience et compétences des équipes de gestion, capacité d'accompagnement des entreprises, stratégie d'investissement, capacité à accéder à un flux d'entreprises innovantes de qualité, cofinancements publics-privés, approche investisseur avisé, déontologie, etc.

Gouvernance

- Définie par la convention du 29 juillet 2010
- > Type : Comité de pilotage consulté par CDC Entreprises
 - > Entités participant à la gouvernance :
 - SGPI
 - DGT (Direction générale du Trésor), DGCIS (Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services), DGRI (Direction générale de la recherche et de l'innovation)
 - > Opérateur : BPI

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - Besoins importants de financement de l'amorçage des entreprises innovantes
 - Investisseurs trop peu nombreux et trop peu dotés pour le financement des entreprises en phase d'amorçage en France
- > Objectifs
 - Renforcer les fonds d'investissement intervenant à l'amorçage
 - Soutenir l'émergence d'entreprises innovantes pérennes
 - Déclencher des effets de levier public/privé

Fonds National d'Amorçage (2/4)

Appréciation de l'action

Préliminaire

Cohérence stratégique de l'action



- > Inscrite dans le rapport Juppé-Rocard, cette action répond à un déficit de financement dans l'amorçage en France qui a pu ralentir le développement de l'émergence de start-ups innovantes lors de sa création. Action alignée avec les principes fondateurs du PIA avec notamment un caractère fortement transformant et s'appuyant sur un soutien fort de plusieurs ministères.
- > Cette action a été une des premières de l'Etat dans l'investissement en fonds propres via le principe du fonds de fonds. Elle est par ailleurs précurseur des investissements dans l'amorçage en France, après la tentative des fonds Allègre qui n'avait pas atteint une taille critique.
- > La taille significative des investissements proposés a réellement servi d'accélérateur pour le privé, et la doctrine d'investissement définie était suffisamment ferme pour pouvoir garantir une sélection des fonds les plus pertinents, malgré un essaimage assez important.

Pilotage de l'action



- > L'action a donné lieu à un suivi d'indicateurs très étendus, avec notamment des indicateurs de suivi et d'impact (néanmoins principalement déclaratifs) mis en place auprès des fonds financés.
- > Ces indicateurs ont d'ores et déjà permis de mettre en évidence un impact fort de l'action sur le financement de l'amorçage en France (avec un effet de levier de 2,1x pour les fonds levés par les gestionnaires et de 8,7x pour les fonds levés par les start-ups financées) et sur les opportunités long-terme pour la croissance française (avec notamment 6000 emplois maintenus ou créés).
- > Un pilotage de l'action ayant impliqué de nombreux comités consultatifs, et une implication forte du SGPI en tant qu'expert métier, bien que le principe même des règles des investissements en capital induit que la décision finale d'investissement ne dépend que de la BPI
- > Une doctrine d'investissement précisément définie et portée par le CGI puis SGPI

Gestion de l'action



- > La forte mobilisation des experts de l'action (CDC, BPI, SGPI) et l'intérêt important du secteur qui cherchait à combler le déficit en financement existant, a permis d'assurer une bonne visibilité à cette action. L'appel à manifestation a également assuré un nombre de candidatures significatif. La BPI est omniprésente dans les fonds du secteur, via le FNA, créant un sujet de dépendance.
- > Les processus exigeants de due-diligence mis en place par la BPI et suivis de près par le SGPI, ont permis de garantir une qualité des fonds soutenus assez élevée. Ces processus ont néanmoins induit certaines lenteurs dans le processus de sélection, sans conséquence.
- > L'impact extra-financier de la médiatisation du FNA, qui est avec la BPI, le plus gros investisseur Français et Européen dans l'amorçage, a permis de soutenir le secteur et de rassurer sur le partage des risques, contribuant de façon importante au développement de l'effet de levier public/privé de l'action. Un rôle important, de conseil, de la BPI sur la structuration des fonds.

Impacts de l'action



- > Aucune évaluation du FNA n'est en cours ou prévue. Néanmoins, au-delà de l'impact déjà significatif sur le financement de l'amorçage, avec un très fort effet de levier, les déclarations des fonds sur leurs participations font ressortir des impacts socio-économiques forts. En particulier de très nombreuses entreprises soutenues qui ont pu éclore (et lever par la suite beaucoup plus de fonds) générer du chiffre d'affaire et recruter des employés.
- > Même si tous les fonds à succès ont été soutenus par le FNA, le caractère incontournable de la BPI dans le secteur de l'amorçage en France, où tous les fonds qui se créent demandent des financements du FNA, font se poser des questions sur la sélectivité, puisqu'aucun fonds ne se lance sans des financements de celle-ci, néanmoins un filtrage opéré sur la pré-sélection des fonds malgré peu de fonds rejetés par le comité consultatif. Ces financements ont eu un effet majeur pour le développement de ce type d'investissements en France.

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnaire normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Fonds National d'Amorçage (3/4)

Analyse des impacts

Une action qui a eu des effets de court/moyen terme très significatifs sur le financement de l'amorçage en France

- > Elle a permis le développement de fonds d'investissements majeurs en France (comme Partech, Elaia ou Demeter par exemple)
- > Elle a aussi contribué à rassurer l'investissement privé dans l'amorçage, générant un effet de levier de 2,1x sur les fonds apportés et à structurer le secteur
- > C'est par l'action de ce fonds que les fonds d'amorçage soutenus ont pu monter en compétence, dans certains cas, et surtout croître de façon très significative, atteignant une taille moyenne de 43 M€
- > Le FNA a permis de développer des entreprises avec un effet en termes d'emplois, et surtout des revenus significatifs – néanmoins ce point devrait être actualisé par une étude empirique
- > Ces entreprises pourront continuer à se développer et ont surtout pu lever beaucoup plus de fonds après les premières levées soutenues par le FNA, générant un effet de levier de près de 9x

A plus long-terme ce fonds a permis de créer un vrai réservoir de futurs pépites de l'innovation

- > Ces acteurs, en France qui sont pour certains déjà passés vers le stade de croissance forte et lèvent des financements très significatifs (comme Alan par exemple).
 - Il est néanmoins trop tôt pour pouvoir estimer des effets long-termes de cette action d'un point de vue socio-économique
 - En particulier les effets sur la croissance ne pourront être ressentis qu'après plusieurs années et lorsque les entreprises ayant émergé de ce fonds auront été confirmées

Données quantitatives²⁾

2,1x

Effet de levier entre les financements PIA et les fonds levés par les gestionnaires

8,7x

Effet de levier généré pour les entreprises soutenues par les fonds du FNA

483

Nombre d'entreprises soutenues

29

Nombres de fonds soutenus

393 M€¹⁾

Chiffre d'affaire généré par les sociétés financées

6 276¹⁾

Emplois créés ou maintenus par les sociétés financées

43,4 M€

Taille moyenne des fonds soutenus

45%

Emprise du FNA sur les fonds soutenus

1 076¹⁾

Nombre de brevets déposés par les sociétés soutenues

11

Fonds interrégionaux soutenus par le FNA

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > Dès sa définition l'action prévoyait de soutenir l'émergence de fonds issus des régions, en investissant dans le soutien d'équipes de gestions locales, l'amorçage étant particulièrement intéressé par la proximité géographique de ses investisseurs avec les entreprises soutenues.
- > En particulier, le FNA a investi dans 11 fonds interrégionaux pour un investissement total de 226 M€
- > Cet investissement a permis de faire émerger également de très belle pépites régionales et des fonds significatifs (comme Go-Capital, ou Cap Decisif)

1) Impacts déclarés par les fonds d'investissements financés par le FNA

2) Données préliminaires avant modélisation

Fonds National d'Amorçage (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA 2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Maintenir un financement public de l'amorçage tout en préparant le désengagement progressif de l'Etat

- > Le FNA a permis un sauvetage puis une consolidation du segment de l'amorçage, avec une augmentation significative de la taille des fonds, et la création d'une dynamique d'investissement au niveau du secteur privé. Ainsi, aujourd'hui, tandis que les estimations initiales situaient la part du financements public à deux tiers de l'amorçage, celle-ci se réduit aujourd'hui à 45% (dans les fonds soutenus par l'action)
- > Malgré un besoin toujours significatif du soutien de l'Etat dans ce domaine de l'investissement à risque élevé, le secteur privé de l'investissement dans l'amorçage est de plus en plus auto-porté, et un désengagement progressif de l'Etat doit être amorcé pour résorber la dépendance en ligne avec la logique du FNA 2 au sein du PIA 3 qui vise un soutien plus limité de ce segment afin de renforcer les effet de cette action avant la prise en charge par le privé de ce secteur

S'interroger sur la pertinence d'étendre le soutien du PIA à d'autres failles de marché, maintenir une veille active de l'Etat

- > L'amorçage qui s'est aujourd'hui fortement développé en France, en permettant la création d'un réservoir de start-ups qui constitueront les champions économiques de demain, reste dépendant des financements publics pour continuer à se densifier
- > En parallèle, une réflexion devrait être ouverte, sur l'existence de failles de marché plus en aval, ou dans des formats de financements autres (enjeux déjà en partie couvertes dans le cadre du PIA 2, et dans le PIA 3 : "Multicap-croissance 2" et "Fonds à l'internationalisation des PME"). En sous-jacent, ces constats appellent à pérenniser une fonction de veille visant à identifier les failles de marché dans le financement des entreprises, au niveau de l'Etat, comme celles misent en lumière par le rapport Tibi sur le secteur des nouvelles technologies en France

Conserver la structure de gestion actuelle

- > Au-delà du statut de gestionnaire de fonds, qui est une nécessité légale selon les règles de l'AMF, BPI possède des actifs clés pour continuer à opérer le soutien public à ce segment en fonds de fonds :
 - Le profil de ses équipes, souvent issues de gestionnaires de fonds ou de banques d'affaires
 - Une expertise unique au sein des organes de l'Etat dans l'évaluation de la juste valeur des investissements, en particulier dans le processus de due-diligence, qui semble aujourd'hui incontournable dans le cadre d'investissements de l'Etat via le fonds-de-fonds
 - Un historique fort qui fait de BPI un acteur majeur de l'investissement en France doté d'un réseau à l'échelle nationale, et d'appuis à l'international, lui permettant de soutenir le positionnement de plus en plus crédible de la France dans l'économie des start-ups à l'échelle mondiale, et son attractivité auprès des investisseurs institutionnels
- > Néanmoins pour maintenir un niveau significatif d'intervention, l'action pourrait être financée via un ré-abondement du PIA (en ligne avec l'action FNA 2 du PIA 3), ou alternativement, via un autre mécanisme de financement public
- > L'expertise du SGPI, critique dans la phase de création et de déploiement du FNA, pourrait continuer d'être mise au service de la construction de doctrines d'investissement de l'Etat

Réaliser une évaluation des impacts économiques long-terme

- > Afin de contribuer à l'information du public et à évaluer l'impact plus profond du financement des start-ups sur l'économie, une évaluation ex-post devrait être menée. Elle devrait mettre en lumière l'impact significatif de long-terme sur la croissance de l'économie française permis par cette action ainsi que par les autres actions de l'Etat dans le secteur

Projets structurants de R&D pour la compétitivité (1/4)

Synthèse des messages clés

Action qui a mobilisée 579 M€ de financements du PIA 1 pour permettre une continuité des actions engagées avec le Fonds Unique Interministériel (FUI) dans le **soutien à l'innovation de rupture dans la R&D**. Elle s'est **différenciée** de l'existant notamment par une **sélectivité accrue et des enveloppes de financements plus importantes**.

P.2

L'objectif de cette action était également de **participer à la construction d'écosystèmes de transfert technologique** entre la **recherche publique et les entreprises**, tout en participant au développement et à la consolidation de PME innovantes.

P.3

L'action a permis de **faire émerger des projet innovants** qui semblent pouvoir générer des impacts de long terme pour la croissance et l'emploi en France, néanmoins elle **aura manqué sa cible dans la constitution d'écosystèmes pérennes**, ceux-ci étant trop souvent **limités à la durée de vie du projet**.

En résumé, trois recommandations clés peuvent être formulées :

> Maintenir un effort d'accompagnement de la R&D de rupture (intégré au PIA 3 avec l'action "soutien à l'innovation collaborative"), tout en **ciblant davantage certains secteurs** critiques pour l'économie, en nuanciant la logique très "bottom-up" de l'action par le ciblage de certains segments prioritaires, et impulser une **meilleure coordination avec les leviers sectoriels** des politiques industrielles, notamment en positionnant cette action dans un continuum au sein de actions du PIA – impliquant une présence accrue de la DGE dans la gouvernance

P.4

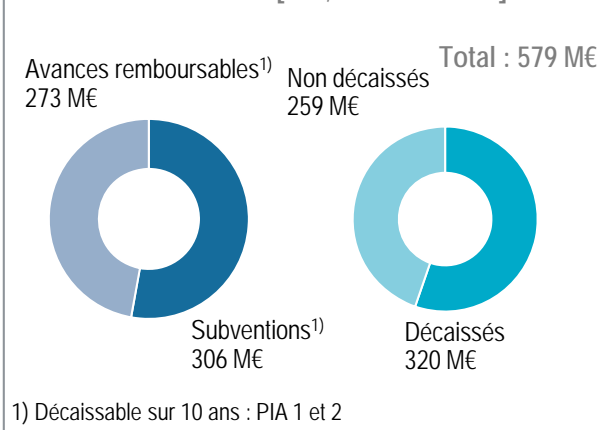
> En complément de cette approche à même de renforcer la dimension d'appui à la compétitivité de l'action, et par la même de favoriser la stabilité des partenariats entre acteurs, mettre en œuvre des leviers d'ingénierie contractuelle créant un cadre favorable à la **stabilisation des écosystèmes** de transfert technologique soutenus via divers leviers (bonus financiers, financement d'outils de renforcement des filières : RH, compétences, etc.)

> Faire évoluer le processus d'attribution successive des financements pour garantir l'excellence, notamment via une **définition plus rigoureuse de jalons intermédiaires** permettant le cas échéant un désengagement agile des projets perçus comme non viables dans une logique de sélectivité

Préliminaire

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€; 2010 – 2018]



Procédure de sélection

- > Sélection par le comité de pilotage selon les critères suivants :
- contenu technologique,
 - valeur ajoutée,
 - importance stratégique et cohérence,
 - qualité économique,
 - organisation,
 - travail collaboratif étendu et diffusion,
 - degré d'incitativité de l'aide,
 - engagement des collectivités territoriales

Gouvernance

- Définie par la convention du 13 octobre 2010
- > Type : Comité de pilotage
 - > Entités participant à la gouvernance :
 - Ministères concernés par les projets sélectionnés
 - Désignation pour chaque projet d'un ministère chef de file
 - > Opérateur : BPI

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - Ambition d'avoir des pôles de compétitivités parmi les meilleurs au monde
- > Objectifs
 - Renforcer les positions des acteurs industriels sur les marchés porteurs
 - Contribuer à la naissance de relations industrielles collaboratives durables et pérennes entre de grandes, moyennes et petites entreprises et des laboratoires de recherche publics ou organisme de formation

Projets structurants de R&D pour la compétitivité (2/4)

Appréciation de l'action

Préliminaire

Cohérence stratégique de l'action



- > Action fondamentalement alignée dans ses objectifs avec les principes fondateurs du PIA (Rapport Juppé-Rocard et LFR 2010) qui s'inscrit dans une logique de financement d'innovations de ruptures et de création d'écosystèmes pérennes de transfert de technologies entre des laboratoires de recherche publics et des entreprises.
- > L'inscription de l'action dans un dispositif d'exception tel que le PIA se justifie par un besoin de sécuriser budgétairement ce type de financements. Concernant le caractère exceptionnel de ces financements, plusieurs modes de financements proches existaient avant le PIA, notamment le FUI et les ISI, et un besoin pérenne de financement public pour ce type de projet existe, elle n'est donc par essence pas exceptionnelle.
- > Une sélectivité plus élevée des projets et des montants plus significatifs différencie cette action de l'existant dans la sphère des financements publics. Le mix de financement entre subventions et avances remboursables s'adaptant très bien aux besoins des projets soutenus.

Pilotage de l'action



- > De nombreux indicateurs de pilotage ont été mis en place :
 - Des bilans mensuels sur l'ensemble des décisions par projets - à la maille bénéficiaire
 - Des documents annuels qui évaluent chacun l'avancé de chacun des projets financés - sur des questions financières et opérationnelles
 - Des indicateurs macro pour le suivi de l'avancée de l'action - à la maille programme
- > Ces indicateurs ont donné lieu à un suivi régulier et récurrent, qui a notamment permis d'identifier des lenteurs dans la gestion des dossiers, et dans leur traitement. Le suivi des indicateurs d'impacts a néanmoins été beaucoup plus inconstant et n'ont pas été consolidés.
- > Des mesures correctrices ont été prises concernant le processus opérationnel d'instruction des dossiers dont les lenteurs ont pu mettre en péril des projets pourtant sélectionnés au départ.

Gestion de l'action



- > Un appel à projet sur les différentes plateformes publiques a été mis en place dès le démarrage de l'action, qui a été complété par un effort d'information des services de financements de la BPI pour flécher les projets les plus pertinents vers ces financements.
- > Des experts externes ont été sollicités dans la sélection des projets financés par le PSPC, avec des experts métiers et des économistes, néanmoins cette action est marquée par un manque d'expertise interne à l'opérateur sur les sujets industriels.
- > La contractualisation a pu poser problème lors du démarrage de l'action en particulier dans la phase de création des consortiums, l'expertise acquise avec le temps a permis d'y remédier.
- > La difficulté d'atteindre les jalons des projets a généré des retards sur les financements de ceux-ci, notamment du fait de la complexité de l'ensemble documentaire à fournir.
- > L'action n'a pas comporté de volet extra-financier au-delà de la phase de contractualisation.

Impacts de l'action



- > Pas d'appréciation externe réalisée ou prévue sur cette action. Une évaluation interne annuelle est réalisée mais porte peu sur les impacts.
- > C'est, selon la BPI, la nécessité de placer ces projets dans un temps long (car le TRL des projets est relativement bas) qui suppose de leur laisser le temps d'arriver à maturité avant évaluation.
- > L'ensemble de l'enveloppe du PIA 1 et 2 a été engagée sur le PSPC générant des impacts en termes de recherche et développement et en termes de structuration d'écosystèmes importants ont été constatés. Néanmoins il manque encore aujourd'hui d'un effet d'entraînement pérenne capable de motiver les financements privés de la recherche publique, par le transfert techno.
- > Les montants financés ont permis un bon équilibre entre une répartition des montants sur de nombreux secteurs et une dilution trop forte ne permettant pas d'avoir un effet réellement structurant.

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnaire normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Projets structurants de R&D pour la compétitivité (3/4)

Analyse des impacts

- > **Impact significatif de court / moyen terme sur le développement d'écosystèmes** associant des grandes entreprises, des PME et des laboratoires de recherche publics
- > Ces consortiums, centrés autour d'un projet spécifique de développement d'une technologie de rupture, ont pu se former grâce aux conditions imposées par l'Etat pour l'obtention des financements
- > La **contribution de l'Etat à des projets d'innovation forte**, par le biais du PSPC, aura également permis le développement de technologies avancées, qui pourront générer à plus long terme des impacts économiques importants
- > **L'Etat a pu contribuer à combler un manque de financement privé** sur ces innovations à TRL médiant (4-6) et encore assez éloignés d'une mise sur le marché
- > Néanmoins à plus long terme cette action **semble avoir manqué d'effets de structuration pérennes**, et les consortium constitués ne semblent pas être amené à perdurer une fois le projet achevé
- > L'action aura néanmoins contribué à **faire monter en compétence ou acculturer les laboratoires de recherche dans les collaborations** avec le privé et à financer le recrutement et le maintien d'équipes de recherche
- > Elle a également **contribué à un ruissèlement des financements** dont ont profité **les PME** innovantes avec une moyenne de 7 partenaires par projet soutenu
- > **L'impact socio-économique de l'action à long-terme reste à déterminer**, et devra **attendre que les projets arrivent à leur terme** pour pouvoir être chiffré, car les technologies devront aboutir avant de pouvoir nourrir une offre de marché
- > Il faudra aussi **confirmer par une évaluation externe les impacts chiffrés** qui sont pour l'instant issus d'un processus déclaratif des porteurs de projet

Données quantitatives

200+¹⁾

Brevets déposés par les consortium

80 M€¹⁾

CA généré par les projets soutenus

7

Partenaires par consortium créé lors des projets PSPC

x1,2

Effet de levier des financements PIA / secteur privé

950¹⁾

Emplois créés par les entreprises participant aux projets

842¹⁾

Emplois maintenus par les entreprises participant aux projets

628¹⁾

Chercheurs affectés aux projets soutenus

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > **Aucun projet initial de territorialisation de l'action**, basée sur une pure logique d'excellence, la notion de territoire n'était pas du tout un critère de sélection des projets soutenus
- > Une étude a posteriori a montré une localisation à 34% en ile de France et 16% en Rhône Alpes
- > **Des effets territoriaux ont été néanmoins constatés** en ligne avec les pôles de compétitivités qui contribuent au renforcement de certains lieux majeurs de l'innovation et à la diffusion au PME environnantes

1) Informations déclarées par les porteurs de projets 2) Etude OFCE sur les impacts budgétaires et investissements réalisés

Projets structurants de R&D pour la compétitivité (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA 2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Maintenir un effort d'accompagnement de la R&D de rupture, tout en ciblant davantage certains secteurs critiques pour l'économie

- > Le besoin de soutien à l'innovation de rupture en termes de R&D, dans l'accompagnement des projets qui sont à risque trop élevé pour faire l'objet d'un financement uniquement privé, est toujours d'actualité (l'action PIA 3 "soutien à l'innovation collaborative" a d'ailleurs été créée en ce sens). C'est notamment le cas pour les **projets très innovants, notamment pour les PME**
- > Néanmoins, la logique purement "bottom-up" de PSPC pourrait être amendée par un cadrage stratégique permettant d'identifier des **secteurs prioritaires** en termes de soutien public, justifiant ainsi de maintenir un tel dispositif dans le cadre d'un **dispositif d'excellence de type PIA**. Cette logique de cadrage devrait être nuancée par une plus grande flexibilité dans les modalités d'utilisation des financements, au sein de chaque sous-action sectorielle. Ainsi les approches déployées (type de soutien, mécanisme de sélection...) pourrait-être adaptés de manière agile aux réels besoins des secteurs concernés
- > De plus, une meilleure **coordination** de l'action avec les **leviers sectoriels** de la politique industrielle pourrait être envisagée, notamment via une participation renforcée de la **DGE** à la gouvernance de l'action, dans une optique de cohérence et d'articulation avec les autres actions PIA (IRT, SATT...)

Mettre en œuvre des leviers permettant de stabiliser les écosystèmes de transfert technologique soutenus

- > Dans sa configuration actuelle, l'action n'a pas répondu à l'ensemble des objectifs qui lui étaient fixés. En particulier le besoin identifié à l'origine de cette action concernant les failles du système français de transferts technologiques, entre la recherche et l'entreprise, subsistent encore aujourd'hui. PSPC n'aura pas permis de mettre en place des **plateformes durables d'échange**
- > Le nouveau format de cette action, davantage orienté vers le soutien à la compétitivité, devrait générer davantage de stabilisation de relations entre acteurs, au sein des écosystèmes. En complément, des modalités contractuelles favorables aux relations industrielles de long terme, peuvent être imaginées :
 - Des mécanismes de **bonus financier** au fil du temps
 - Une **ingénierie contractuelle** favorable aux projets collaboratifs de long terme
 - Des moyens (d'ampleur faible au regard des montants globaux) alloués au **déploiement d'outils de soutien aux écosystèmes** (lancement de bureaux d'étude, prestataires IT spécialisés, centres de compétences, organismes de formation, outplacement de chercheurs en entreprise et ingénieurs en centres de recherche, ...), selon des feuilles de route à coconstruire avec les écosystèmes considérés – proche de certaines initiatives au sein du FIS

Faire évoluer le processus d'attribution successive des financements pour garantir l'excellence

- > L'action PSPC a permis l'émergence de quelques projets qui semblent aujourd'hui proposer de vraies ruptures technologiques, remplissant en cela une partie de ses objectifs
- > Néanmoins les **jalons** définis pour cette action PIA n'ont pas permis un arrêt des projets considérés comme des échecs suffisamment tôt
- > L'identification et la définition de **jalons intermédiaires** plus stricts et plus facilement évaluables en cours de projets permettrait une plus grande **agilité** dans les désengagements ainsi qu'une plus forte logique d'excellence.

Développement réseaux à très haut débit (THD) (1/4)

Synthèse des messages clés

Cette action pensée dès le rapport Juppé-Rocard comme un élément essentiel du **développement de l'avenir économique du pays** autour des technologies du numérique, et pour s'assurer de réduire la fracture numérique de certains territoires, via le **déploiement du très haut débit** dans les territoires enclavés, non attractifs économiquement pour les opérateurs.

Mobilisation au final de 1 078 M€ de financements du PIA 1, après un redéploiement de l'enveloppe d'un milliard de prêts prévue pour soutenir les opérateurs privés dans le déploiement des réseaux THD, et qui n'a jamais trouvé sa cible. P.2

L'action a participé à **l'amélioration de la couverture du territoire** en THD (avec une croissance de +29% entre 2012 et 2018), mais est victime d'un ralentissement du déploiement lors des dernières années avec seulement 56% du territoire couvert à fin 2018. Les nouveaux objectifs de cette action établis en 2013 (avec 100% de couverture à fin 2022) semblent aujourd'hui difficilement accessibles, en particulier puisqu'ils concernent des zones à très faible densité, avec le **mix technologique pensé initialement** (concentration sur le FTTH uniquement). P.3

En résumé, il paraît nécessaire de poursuivre, voire **d'accélérer l'effort de déploiement** du très haut débit en France, pour permettre un saut rapide vers le Gigabit, tout en considérant un **mix technologique diversifié**, plus à même de couvrir plus aisément les objectifs fixés, mais qui ne devrait pas se faire au sein du PIA (cf. agence du numérique).

De plus, il pourrait être pertinent **d'articuler l'action avec une réflexion sur le déploiement d'usages au croisement du numérique et de la cohésion sociale**, de manière à valoriser en mieux l'infrastructure déployée, tant sur le plan économique qu'en termes de cohésion sociale (e-éducation, e-santé, e-culture, télétravail...) en se concentrant en premier lieu sur les sites prioritaires, réflexion entamée par l'action "Fonds National pour la société Numérique". P.4

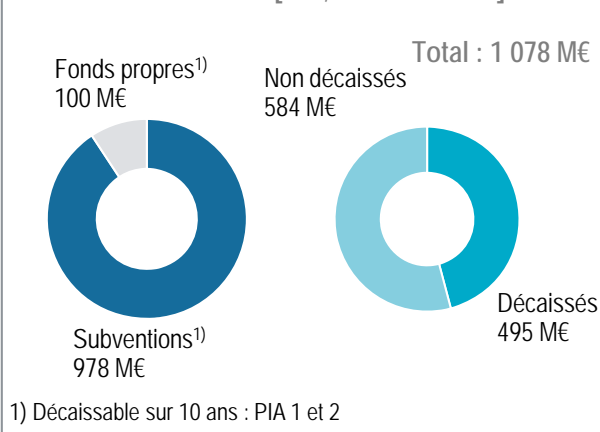
Un tel objectif implique de compléter l'action THD selon un **modèle similaire à l'action Villes de Demain**, via l'identification de **territoires pionniers** pour le déploiement et le test d'usages innovants, et le recueil des besoins au plus près du terrain.

Une telle évolution pourrait être pertinente dans le cadre de **l'intégration de l'Agence du Numérique au sein de la future Agence Nationale de la Cohésion des Territoires et hors PIA** – en étroite **partenariat avec la CDC**, porteuse d'une vision plus profonde sur les besoins des territoires.

Préliminaire

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€; 2010 – 2018]



Procédure de sélection

- > L'action se décomposait en plusieurs enveloppes
- > Comité d'engagement spécifique qui examine et sélectionne les projets répondant aux thèmes et aux orientations stratégiques fixées par le comité stratégique
 - Pour les Réseaux d'Initiatives Publiques sélection par cahier des charges suite à un appel à projet détaillé, sur le site achatpublic.com
 - Demande d'un APP par la collectivité pour pouvoir sélectionner les entrepreneurs
 - Examen des propositions par le CESAR

Gouvernance

- Définie par la convention du 04 septembre 2010 – et complétée par l'avenant du 28 décembre 2016
- > Type : Comité stratégique et d'évaluation, comité d'engagement "Subventions – Avances remboursables"
 - > Entités participant à la gouvernance :
 - Nombreux ministères (du numérique, industrie, santé, défense, économie, de l'aménagement du territoire, budget, etc.)
 - Agence nationale de la sécurité des SI
 - CDC
 - > Opérateurs : CDC

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010)
 - L'économie numérique est un instrument majeur de la croissance durable et un vecteur puissant de création d'emploi et de progrès pour la société
- > Objectifs
 - Favoriser le déploiement de nouvelles boucles de communications afin d'augmenter le débit des abonnés
 - Soutenir des projets pour augmenter le taux de couverture des territoires peu denses

Développement réseaux à très haut débit (THD) (2/4)

Appréciation de l'action

Préliminaire

Cohérence stratégique de l'action



- > Action qui était prévue par le Rapport Juppé-Rocard en tant que levier pour garantir une adoption future des nouveaux usages du numérique, et pour garantir une moyen grande fracture du territoire par le numérique.
- > Une action avec une forte interministérialité avec notamment l'implication des ministères en charge du numérique, de la cohésion des territoires, du budget, mais surtout des collectivités, qui ont bénéficié du soutien supplémentaire au plus haut de l'Etat, pour démarrer ses longs projets. Une action avec un fort effet de transformation, en particulier pour les territoires.
- > Des financements qui n'ont qu'en partie trouvé leur cible, avec des prêts pas intéressants économiquement pour les opérateurs, et une enveloppe de subventions sous-dimensionnée pour les collectivités. Une sélection avec cahier des charges exigeant qui aura poussé les localités à se professionnaliser

Pilotage de l'action



- > De nombreux indicateurs de suivi mis en place, sur le nombre de projets soutenus, le nombres de foyers connectés, les départements accompagnés, qui ont permis de détecter des lenteurs au démarrage de l'action ayant donné lieu à des réajustements administratifs. La séparation entre une gestion financière par la CDC et une gestion stratégique et administratives par l'Agence du Numérique a eu tendance à diminuer la qualité du suivi par l'opérateur.
- > Pas de suivi d'indicateurs d'impact socio-économique à l'échelle de l'action, bien que certains résultats aient pu être observés à l'échelle locale, avec des évaluations indépendantes, notamment sur les créations d'emplois dans le domaine des infrastructures, avec en particulier les "fibres" qui ont beaucoup recruté. Il semble être aujourd'hui trop tôt pour évaluer de l'impact socio-économique de long terme de ce plan, en particulier concernant le désenclavement des territoires.

Gestion de l'action



- > La mise en place d'un écosystème avec une implication directe des collectivités et des communications à l'échelle nationale, notamment avec un spot télévisé et la création d'un site internet dédié, ont permis de s'assurer d'une information satisfaisante des porteurs de projets.
- > Faible sélectivité des dossiers, car l'objectif fondamental de l'action était d'assurer une couverture la plus forte possible du territoire. Un manque d'appel à l'expertise externe notamment sur les choix technologiques et dans le l'évaluation des besoins financiers.
- > Une contractualisation rapide des projets une fois l'instruction réalisée, et des décaissements quasi immédiats, mais des délais d'instruction longs, liés au manque de compétences des collectivités au départ. Si la CDC étaient habituée à traiter avec les collectivités, l'Agence du Numérique elle a connu une montée en compétence progressive.

Impacts de l'action



- > Pas d'appréciation externe réalisée su cette action, mais une évaluation pour laquelle France Stratégie vient d'être mandatée.
- > Une réussite globale du plan à ses débuts, avec une très forte accélération de la couverture du territoire et un intérêt très fort des collectivités. Par la suite, et ce malgré une accélération des objectifs fixés par l'Etat (objectif de 100% de couverture en 2022) le THD peine encore à toucher la plus grande partie de la population, à fin 2018 seuls 59% de la population était éligible au THD.
- > Des retards sont également à noter du point de vu des décaissements, du fait de la durée de construction des infrastructures et de la mise en place d'un AMEL.
- > Les impacts socio-économiques de l'action, au-delà des effets directs sur les constructeurs d'infrastructures et les fabricants de câbles, devront attendre avant de pouvoir être évalués, mais l'action aura déjà permis de diminuer les inégalités territoriales en terme de couverture THD.

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnement normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Développement réseaux à très haut débit (THD) (3/4)

Analyse des impacts

- > Un effet court terme fort sur l'accélération du déploiement du THD qui a permis notamment un passage très rapide de 27,1%²⁾ de couverture fin 2012 à 50%²⁾ fin 2016, permis notamment par l'utilisation par les collectivités locales des financements du PIA, mais surtout par l'impulsion des opérateurs privés sur les zones où la rentabilité économique des projets est plus forte
- > Un ralentissement du déploiement passé ce cap avec un point de passage à 56%²⁾ du territoire couvert en 2018, avec néanmoins un effort important sur le bon haut débit avec 85%²⁾ du territoire couvert
- > Un choix technologique vers le Fiber To The Home (FTTH) pour l'ensemble du territoire qui fait débat, avec notamment des difficultés importantes pour le câblage des RIPs les moins densément peuplées
- > Une France à deux vitesses encore aujourd'hui, avec une couverture très forte des zones les plus densément peuplées 94%²⁾ des foyers couverts par le THD en 2018 et seulement 31%²⁾ des zones d'initiative publique
- > A moyen terme les objectifs ont été réhaussés avec la mise en place notamment du plan France THD en 2013, et un objectif de 100% de couverture à 2022 qui semble difficile à atteindre
- > Un impact à moyen terme sur l'emploi direct avéré avec notamment des créations et maintien d'emplois de l'ordre de 14 500¹⁾ ETP à fin 2018 et 6 400¹⁾ recrutements nécessaires pour 2019
- > L'impact socio-économique de l'action à long-terme reste à déterminer, et devra attendre que les projets d'infrastructures arrivent à leur terme pour pouvoir utiliser ces réseaux nouveaux dans la création de nouveaux usages et générer des externalités économiques plus forte
- > C'est surtout le développement des usages qui permettront de donner sa pleine valeur à cette action sur le long-terme

Données quantitatives

+29%²⁾

Couverture THD supplémentaire du territoire depuis 2012

13,6 M²⁾

De prises FTTH déployées

56%²⁾

Du territoire couvert en THD à fin 2018 (>30Mbits/s)

85%²⁾

Du territoire couvert en bon haut débit à fin 2018 (>8Mbit/s)

14 500¹⁾

Emplois créés ou maintenus par les entreprises participant aux projets

6 400¹⁾

Besoin en emplois supplémentaire attendu pour l'année 2019

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > Une action par essence construite autour du désenclavement des territoires par l'accès au numérique, qui a permis de structurer et professionnaliser de nombreuses collectivités dans la réalisation de grands projets d'infrastructures
- > Cette action a également permis la création d'emplois locaux dans les travaux publics pour faire face aux besoins importants en main d'œuvre peu qualifiée que nécessite l'installation de ces réseaux
- > Des effets de diffusions à d'autres activités économiques locales toujours attendus

Développement réseaux à très haut débit (THD) (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abonnement PIA 2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

- > Dans un contexte où l'action doit encore atteindre ses objectifs initiaux (avec notamment 14% du territoire restant à couvrir en THD pour atteindre l'objectif initial de 70% de couverture) cette action doit pouvoir continuer à financer le déploiement du très haut débit en France afin d'éviter un décrochage d'une partie du territoire, ce qui pourra sans doute être réalisé hors du cadre du PIA (comme amorcé avec le plan France THD)
 - Elle doit aussi dès aujourd'hui préparer l'avenir en continuant le déploiement du FTTH pour permettre un saut rapide vers le Gigabit lorsqu'il deviendra nécessaire au développement des usages
 - Enfin elle devra considérer un mix technologique plus diversifié pour pouvoir permettre une couverture rapide de l'ensemble du réseau dans les années à venir, la fibre ne pouvant pas être aujourd'hui généralisée à l'ensemble du territoire, 2,2 millions de locaux¹⁾ ne pourront pas être desservis en 2022 sans le développement du THD radio, ou d'autres technologies

A l'avenir articuler l'action avec une réflexion sur le déploiement d'usages au croisement du numérique et de la cohésion sociale

- > La pleine valorisation de l'infrastructure déployée, en terme d'impact économique mais également de cohésion territoriale, passe par le développement de nouveaux usages, rendus possible par le très haut débit (amorcé par l'action TIGA du PIA 3)
- > C'est principalement par ce développement, notamment pertinents pour les collectivités les plus isolées, que la fracture numérique et territoriale peut être résorbée : e-éducation, e-santé, e-culture, télé-travail (réflexion entamée par l'action Fonds National pour la société Numérique)
- > La généralisation de ces usages serait un moteur supplémentaire de développement local et permettrait de multiplier les sources de revenus pour les opérateurs de télécommunications (et les collectivités) afin d'améliorer la rentabilité économique des projets, y compris dans les zones les moins densément peuplées
- > Certaines collectivités peuvent aujourd'hui être mobilisées pour faire émerger des initiatives territoriales autour du déploiement de nouveaux usages du numérique
 - Selon un format qui pourrait se rapprocher de celui de l'action Ville de Demain, un opérateur pourrait permettre d'identifier des marchés tests et des primo-déploiements pour accompagner le développement des innovations ;
 - Les projets menés seraient sélectionnés sur une base territoriale pour répondre au mieux aux besoins locaux ;
 - L'intégration de l'Agence du Numérique dans la future Agence Nationale de la Cohésion des Territoires pourrait être l'occasion d'une telle extension de mission. Celle-ci devrait être faite en partenariat fort avec la caisse des dépôts qui dispose d'une vision des enjeux territoriaux

Opportunité de poursuivre l'action (hors prise en compte de l'évolution de la doctrine d'intervention PIA)

Leviers potentiels d'optimisation identifiés

Soutien aux usages, services et contenus numériques innovants (1/4)

Synthèse des messages clés

Une action dotée de 1,9 Md€ visant à établir et soutenir le développement de nouveaux usages et de nouvelles technologies du numérique, protéiforme du fait d'un nombre d'enveloppe de financement important, avec des orientations spécifiques pour chacune de ces enveloppes, et une réorientation rapide vers les usages uniquement.

La **grande diversité de cibles et de modalités de financement**, prévue par la convention, visait à couvrir un champs encore émergent et peu structuré à l'époque. Elle a néanmoins nui à la **qualité du pilotage stratégique de l'action**, et *in fine* à ses impacts, d'autant plus difficiles à mesurer que l'action est protéiforme. Ainsi, en termes de gestion, l'action a pâti d'une insuffisante communication et valorisation, et de tâtonnements en termes de modalités de contractualisation avec les porteurs de projets et de ciblage. Certains projets ont connu des échecs relatifs (cloud souverain, identité numérique...) ou sont marqués par des contributions inégalement significatives car en avance de phase par rapport au marché (e-santé, e-éducation...). A contrario, de **belles pépites** (SigFox, Scalify, Talentsoft...) ont été accompagnées, par un financement qui très vite est venu en concurrence avec le financement privé.

Ainsi, si l'action a permis de participer à la **structuration de l'écosystème numérique par l'angle des usages au détriment des technologies** (rapidement abandonnées), et d'accélérer le déploiement de nouveaux outils par la puissance publique, elle aurait bénéficié d'une **simplification thématique** et d'une **ligne stratégique plus marquée**.

En résumé, il s'agirait d'abord de distinguer deux types d'enjeux :

- > Ceux pouvant être portés par le secteur privé, où l'intervention publique se justifie par une **logique de soutien aux start-ups innovantes**, et dont les modalités de pilotage pourraient être rapprochées des "concours de l'innovation" (définition d'une stratégie ciblée à quelques activités pertinentes, notamment pour assurer la compétitivité d'autres secteurs), amorcé par le "plan d'action pour transformer notre industrie par le numérique".
- > Ceux qui répondent à des failles d'offre en raison du caractère public ou parapublic de ces activités en France, et qui pourraient renvoyer à **l'enjeu d'identification d'innovations liées aux usages par la mise en place d'expérimentations** grâce au numérique (e-santé, e-éducation, ...) et qui pourraient faire l'objet d'une intervention en lien avec la future Agence de Cohésion des Territoires et la Caisse des Dépôts (cf. action PIA : TIGA dans son utilisation des "living labs" pour tester des usages sur certains territoires).

P.2

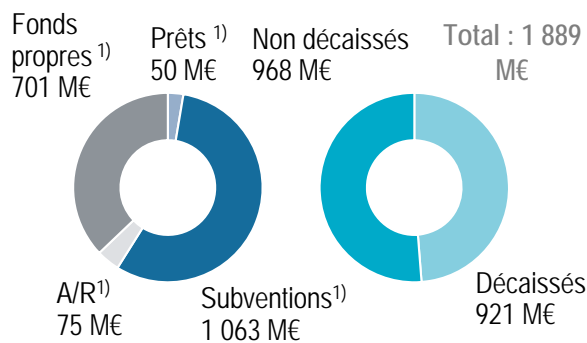
P.3

P.4

Préliminaire

Fiche d'identité de l'action

Financement [M€; 2010 – 2018]



1) Décaissable sur 10 ans : PIA 1 et 2

Procédure de sélection

- > L'action se décompose en plusieurs enveloppes
- > Chaque mode de financement possède un comité d'engagement spécifique qui examine et sélectionne les projets répondant aux thèmes et aux orientations stratégiques fixées par le comité stratégique (CESAR pour les subvention et AR, CEIA pour les investissements)

Gouvernance

Définie par la convention du 4 septembre 2010 (avenant du 28 décembre 2016 annule et remplace) – avec la séparation des deux enveloppes de financements 23 décembre 2013

- > Type : Comité stratégique et d'évaluation, comité d'engagement "Subventions – Avances remboursables", comité d'engagement "Investisseur avisé"
- > Entités participant à la gouvernance :
 - Ministère de l'économie numérique, de la culture, de l'industrie, de la recherche et l'enseignement supérieur, de la santé, de la défense, de l'économie, de l'aménagement du territoire, de l'écologie, de l'éducation nationale et du budget
 - Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information
 - CDC et BPI
- > Opérateurs : BPI, CDC

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte
 - L'économie numérique est un instrument majeur de la croissance durable et un vecteur puissant de création d'emploi et de progrès pour la société
- > Objectifs
 - Développement des services, usages et contenus numériques innovants au travers de 4 axes :
 - Développement du "Cloud Computing"
 - Numérisation et valorisation des contenus culturels et scientifiques
 - Développement des technologies de base du numérique
 - Développement des nouveaux usages du numérique et notamment en matière de : e-santé, sécurité et résilience des réseaux, systèmes de transport intelligents, ville numérique et e-éducation

Soutien aux usages, services et contenus numériques innovants (2/4)

Appréciation de l'action

Préliminaire

Cohérence stratégique de l'action



- > Une action prévue en l'Etat dans le rapport Juppé-Rocard afin de capitaliser sur le développement d'usages et de services pour stimuler les innovations technologiques majeures et faire émerger des leaders économiques.
- > Cette action justifie de son inscription dans le PIA par plusieurs aspects clés, elle est interministérielle (impliquant les ministères de la culture, de l'éducation, de la santé, mais aussi la DGE, entre autres), elle vise à opérer des transformations dans le secteur (en particulier dans la valorisation des biens culturels) et à faire soutenir le développement des technologies du numérique (Cloud, HPC, IoT, etc.).
- > Pas d'objets équivalents dans l'investissement français à l'époque dans le numérique, principalement du fait du dimensionnement des financements.
- > Une action protéiforme qui a eu des modes de sélection très divers selon les enveloppes de financements évaluées, faible sélectivité dans le domaine de la culture par exemple.

Pilotage de l'action



- > Mise en place d'un reporting mensuel de suivi des projets pour le SGPI sous un format électronique, avec notamment de multiples données d'avancement des projets (dépôt de dossier, sélection, engagement, contractualisation et décaissements successifs) néanmoins la pertinence de ce type d'indicateur pour juger de l'impact de cette action n'est pas avérée.
- > Il semble que cette action, probablement du fait de la difficulté de trouver des critères d'évaluation s'appliquant à la très grande diversité des actions menées, n'ait pas donné lieu à un suivi d'impact malgré une tentative d'évaluation sur la partie FSN SAR.
- > Des actions correctrices ont été menées pour procéder à des réallocations de fonds d'une enveloppe de financement vers une autre (technologies vers usages), mais la stratégie de l'action a peu évolué (sauf avec la création du FAN), et des difficultés de décaissements ont été observées.
- > Pas de failles majeures de pilotage, mais un pilotage affaibli par la diversité des objets de l'action.

Gestion de l'action



- > Bien que certaines enveloppes de l'action ont été particulièrement discutées par le secteur qu'elles visaient à soutenir (dans la culture par exemple) cette action a manqué d'une communication plus lisible, ce qui aurait pu améliorer sa capacité à soutenir les meilleurs projets.
- > Des expertises métiers ont été utilisées pour accompagner le développement de la stratégie de l'action selon ses différentes enveloppes, avec l'utilisation de comités d'experts thématiques et de personnalités qualifiées, néanmoins pas d'emploi systématique au-delà du départ de l'action.
- > Les modalités de contractualisation de l'action avaient été peu cadrées lors de son démarrage, ce qui a induit des difficultés de contractualisation, et lenteurs, en particulier avec les consortiums.
- > Au-delà du simple apport financier de l'action celle-ci, par son caractère structurant dans plusieurs domaines clé du numérique, l'action a pu accompagner le développement de cette économie. En particulier dans la culture, cette action a contribué à faire évoluer l'état d'esprit.

Impacts de l'action



- > Une étude d'impact a été réalisée sur la partie SAR (Subventions et AR) de l'action, avec notamment des questionnaires à destination des bénéficiaires. Néanmoins cette action n'a globalement donné lieu à aucune évaluation d'impact quantitative, ce qui implique qu'il est alors plus délicat d'estimer l'impact socio-économique réel de l'action, au delà des effets de structuration.
- > L'ensemble de l'enveloppe prévue a été contractualisé, bien qu'elle ait été réévaluée en cours d'action car elle avait été surdimensionnée sur certains aspects. C'est également un signe d'un impact faible sur certaines enveloppes de financement.
- > Une action qui a échoué sur certains de ses objectifs, en particulier avec l'action de soutien au cloud computing, et qui a peiné à démontrer un impact socio-économique important au global.
- > La enveloppe de financement ayant eu le plus fort impact est l'action de soutien en fonds propres aux acteurs de l'économie numérique, FSN PME, renommée FAN, qui a été depuis cédée à la BPI.

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnement normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Légende : niveau de performance de l'action sur la dimension concernée

Soutien aux usages, services et contenus numériques innovants (3/4)

Analyse des impacts

- > Impacts de court-moyen terme très variable selon les différents financements de l'action :
 - Nanoélectronique : action de soutien spécifique à un secteur mature via le CEA et STMicroelectronics, plus proche d'une action de soutien à la R&D (PSPC)
 - Informatique en nuage : en soutenant deux projets majeurs visant à établir un cloud français qui n'ont pas abouti pour des raisons diverses, **l'action n'aura pas permis de produire l'effet** escompté, en ayant notamment soutenus deux acteurs majeurs au détriment de start-ups plus agiles
 - Numérisation de contenus culturels : l'action aura permis la numérisation de très nombreux contenus mais surtout à moyen terme de permettre la **prise de conscience des possibilités de valorisation** des actifs culturels français, y compris publics
 - Développement d'une identité numérique unique : des premières études et analyses stratégiques ont été menées, mais malgré un consortium fort (avec des grandes entreprises) une décision du SGPI aura poussé à **l'abandon de l'action**, poussée par le manque de compétence de l'équipe projet
 - FSN projet : qui a été recentré sur les projets liés à la culture avec une multitude de petits projets soutenus, **impact de structuration de la technologie** au service de la culture
 - FSN PME, devenu Fonds Ambition Numérique : de **très belles réussites** de l'économie du numérique **soutenues par ce fonds**, qui a par la suite été repris par la BPI, et dont la faille de marché identifiée au départ a très vite été comblée par le privé, posant la question de la pertinence du soutien public
- > Sur le moyen et le long termes cette action aura permis de **participer au développement de l'économie du numérique en France**, et contribué à la structuration de cet écosystème, avec en particulier de belles pépites soutenus (Sigfox, Scality, Talentsoft...)
- > Elle aura surtout contribué à la **structuration de l'écosystème** et permis à des projets de R&D d'atteindre une masse critique de financements

Données quantitatives¹⁾

225

Projets soutenus par la partie Subventions et Avances Remboursables de l'action

1 673

Partenaires bénéficiaires de Sub. et AR de l'action

7,4

Nombre moyen de partenaire par projet de l'enveloppe AR et Sub.

2,3x

Effet de levier moyen des financements publics de l'enveloppe AR et Sub. de l'action

+200

Films numérisés grâce au soutien de l'action

40k

Livres anciens numérisés grâce aux financements du PIA

43

Nombres de start-ups soutenues par le FAN

2,6x²⁾

Effet de levier moyen des financements publics du FAN

+50%²⁾

Croissance du chiffre d'affaire des entreprises soutenues par le FAN

1 044²⁾

Emplois créés par les entreprises soutenues par le FAN

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > Une action qui sous plusieurs aspects visait à établir des relais territoriaux des nouveaux usages liés au numérique, en particulier avec l'action Territoire de soins numériques, et Ville numérique
- > Néanmoins, cette action n'était pas établie afin de répondre à une problématique territoriale, et n'aura pas eu d'effet majeur à cette égard

Soutien aux usages, services et contenus numériques innovants (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA 2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Structurer la suite de "Usages du Numérique" a minima sous forme de deux actions aux caractéristiques différentes

> **Enjeux d'accélération** : il s'agirait de s'appuyer sur une démarche inspirée des **bonnes pratiques identifiables par exemple dans l'action Concours d'Innovation**, avec :

- La définition d'une stratégie globale nouvelles technologies / nouveaux usages permis par le numérique, avec le ciblage de quelques enveloppes pertinentes, notamment autour d'activités constituant des prérequis à la compétitivité économique d'autres secteurs (ex. crypto, cyber sécurité, ordinateur quantique), ce projet a été en partie amorcé par le "plan d'action pour transformer notre industrie par le numérique"
- L'implication de personnalités qualifiées par thématiques et centré autour d'un format proche de la commission innovation 2030 (dans sa sélection de personnalités qualifiées, mais à adapter aux enjeux actuels)
- Le transfert éventuel de la gestion à un ou des opérateurs davantage orientés vers les problématiques de soutien à l'innovation et au numérique (BPI)

> **Expérimentation à l'échelle territoriale** : mise en place d'une action spécifique sur ces enjeux, avec l'élaboration d'une feuille de route en lien avec les ministères concernés (ministères de la santé, de l'éducation, des transports...), entamé dans la réflexion sur les usages par l'action PIA "Fonds National pour la société Numérique"

- L'implication de l'Agence du Numérique, demain rattachée à l'Agence de la Cohésion Territoriale, en pilotage, et de la Caisse des Dépôts en gestion, fait sens.
- L'approche pourrait **s'inspirer de celle de Villes de Demain**, avec la mise en place de sélections à deux niveaux : territoires d'expérimentation en premier, puis identification de projets spécifiques à déployer au sein de ceux-ci (action entamée avec le PIA 3 et les "living labs" de l'action TIGA).

Certains financements pourraient être transférés aux ministères concernés

> Avec sa participation dans le développement des technologies du numérique au service de la santé connectée, du rayonnement de la culture, du développement de l'éducation, l'action aura permis d'accélérer des projets et de permettre des sauts technologiques

- Notamment elle aura aussi contribué à permettre des prises de conscience publiques dans la valorisation des biens culturels...
- ... mais aussi de montrer les efforts encore à fournir pour moderniser pleinement les systèmes de données liés à la santé et à l'éducation en France

> Une fois ce but atteint, et en prêtant une attention particulière au bon fléchage de ces budgets, il semble opportun de réintégrer ces enveloppes de financement dans les budgets respectifs des ministères concernés, dans la mesure où ces financements visent à moderniser le mode d'actions et de contacts avec les publics des institutions concernées, et que cette dynamique de transformation est aujourd'hui bien engagée dans la sphère publique.

> Il en va de même pour certaines enveloppes ayant financé des problématiques très spécifiques (nanoélectronique ayant soutenu principalement des projets de R&D du CEA et de ST Microelectronics)

Une action protéiforme qui aurait dû, bénéficier d'une simplification thématique et d'une ligne stratégique plus claire et structurante

> L'action a cherché à financer dès sa création des sujets extrêmement variés, en ligne avec le cadrage issu de la convention entre l'Etat et l'opérateur, allant des usages nouveaux liés au numérique, aux technologies permettant de les rendre accessibles. La trop grande diversité des sujets proposés et des objectifs fixés pour ceux-ci a rendu complexe la gestion de celle-ci, cette difficulté étant néanmoins rendue nécessaire par le manque de maturité du secteur à l'époque, qui a imposé une logique d'extension forte du champs d'intervention.

> Néanmoins, une part importante des enveloppes du FSN aurait pu donner lieu à une action spécifique au sein du PIA. Le manque de lisibilité stratégique, qui existait dès la rédaction de la convention, a ainsi perturbé la définition d'objectifs clairs à atteindre, et pour certains financements la réussite des investissements, rendus potentiellement sous-critiques par leur nombre important et par le ciblage de nombreux projets de taille restreinte.

> Dans le contexte actuel, **les écosystèmes numériques font montre d'une maturité nettement supérieure**, en lien notamment avec le développement de sources de financement privé conséquente. S'il n'existe plus de faille de marché globale dans le soutien au numérique, il pourrait être pertinent, pour envisager l'avenir de distinguer deux problématiques :

- Des **enjeux pouvant être portés par le secteur privé**, mais qui bénéficieraient éventuellement d'un soutien systémique en lien avec une volonté des pouvoirs publics d'accélérer – logique de compétitivité impliquant une **articulation avec stratégie économique globale**, et pour laquelle une approche plus ciblée serait pertinente
- Des enjeux où, par nature, il pourrait exister des **failles de marché**, car renvoyant à des champs d'intervention publics en France, et qui pourraient faire l'objet d'une attention particulière. D'autant que le **déploiement du THD** achevé sur plus de 50% du territoire permet d'envisager le déploiement de tels usages avec une masse critique d'utilisateurs, ainsi qu'une forte pertinence dans la lutte contre les déséquilibres territoriaux. Parmi les enjeux à cibler, en lien avec la future Agence de la Cohésion Territoriale : la santé, l'éducation, la mobilité

Innovations de rupture PSIM 2 et concours mondial de l'innovation (1/4)

Synthèse des messages clés

Action mobilisant (PIA 1 et 2) 300 M€ visant à faire émerger, dans les secteurs identifiés par le rapport de la commission "Innovation 2030", les talents et futurs champions de l'économie française au potentiel particulièrement fort pour l'économie, en les repérant puis les accompagnant financièrement. Ces **projets** ont été **soutenus par un continuum d'investissement** allant de la phase d'amorçage (avec un soutien sous forme de subvention) à une phase plus mature de développement (financement en fonds propres). La sélection par un jury intégrant des Personnels Qualifiés et la mise en place d'un label à forte visibilité ont depuis été dupliqués dans de nombreux programmes, not. de BPIFrance.

P.2

Cette action a permis l'émergence de belles réussites, avec notamment le succès de Ynsect (qui a levé plus de 100 M€ en 2019), via un **effet de levier significatif** et a contribué à la **structuration du financement de l'innovation**. Une étude interne des impacts socio-économiques est en cours et devrait mettre en évidence des résultats positifs notamment en termes de création d'emplois et de chiffre d'affaire généré par les start-ups financées.

P.3

En résumé, il paraît clé de **capitaliser sur les bonnes pratiques** issues de l'action, notamment le **cadrage stratégique** en termes de priorités sectorielles, les modes de sélection, la logique de labellisation et la mise en place d'un **continuum de soutien**.

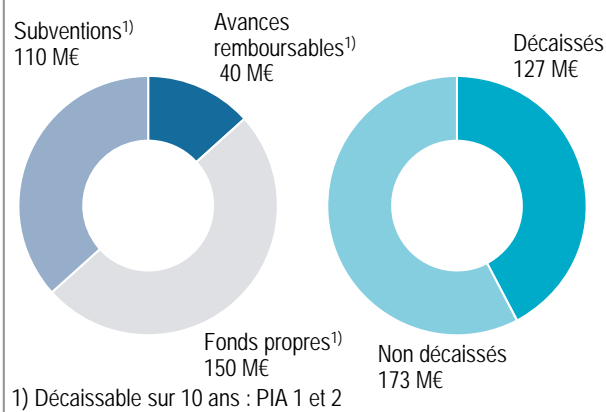
Si la logique consistant à disposer d'outils d'investissements publics ciblant un nombre restreint de secteurs et des projets positionnés sur les innovations de rupture doit perdurer (cf. l'action PIA 3 : "Concours d'innovation"), **l'action elle-même pourrait être maintenue au sein du PIA ou transférée vers le périmètre de responsabilité d'un opérateur**, en maintenant un fort niveau de portage politique.

P.4

Préliminaire

Fiche d'identité de l'action

Financements [300 M€; 2010 – 2018]



Procédure de sélection

- > La sélection se fait selon la maturité des projets par :
 - le CTR²⁾ pour la phase d'amorçage,
 - le Comité de pilotage pour la phase de levée de risque et la phase de développement.
- > Les projets sont retenus selon les critères suivants : degré de réponse aux Ambitions de l'action, niveau de rupture de l'innovation, faisabilité, efficacité et retombées économiques, capacité de gestion du projet.

2) Comité Technique Resserré : constitué de 6 représentants désignés parmi les membres la Commission Innovation, la DGCIS, DGRI, CGI et BPI France

Gouvernance

- > Définie par la convention du 01 décembre 2013
- > Type : Comité de pilotage.
- > Entités participant à la gouvernance :
 - BPI
 - Ministères
 - de l'économie des finances et de l'industrie (DGE et DGRI notamment)
 - de l'enseignement supérieur et de la recherche
 - de l'écologie, du dévelop. durable et de l'énergie
- > Opérateur : BPI.

Objectifs et contexte (convention)

- > Contexte (2010) :
 - Nécessité d'innover pour que la France, dans dix ans, reste dans la course mondiale et conserve son niveau de vie et son modèle social.
- > Objectifs :
 - Soutenir l'émergence d'entreprises leaders basées sur des innovations répondants à 8 ambitions : stockage de l'énergie, recyclage des métaux, valo. des richesses marines, les prot. végétales et la chimie du végétal, médecine individualisée, silver économie, valorisation des données massives, sécurité collective et protection.

Innovations de rupture PSIM 2 et concours mondial de l'innovation (2/4)

Appréciation de l'action

Cohérence stratégique de l'action



- > Action fondamentalement alignée dans ses objectifs avec les principes fondateur du PIA (Rapport Juppé-Rocard et LFR 2010) qui s'inscrit dans une logique de financement d'innovations en particulier dans la préparation de l'avenir économique du pays et la création d'emplois à long-terme. La volonté de cette action de faire émerger des champions de demain en développant un vrai continuum d'investissement, de l'amorçage au développement, est également alignée avec les principes clés du PIA – la focalisation des financements sur des secteurs clés aussi.
- > Ce type de financement existait néanmoins déjà avant le PIA (EPME de l'ADEME par exemple) mais la valeur ajoutée réside dans le label "Concours Mondial de l'Innovation".
- > Le mode de sélection par concours, et par des personnalités hautement qualifiées, a fait émerger un nouveau standard pour l'Etat – depuis dupliqué (notamment par la BPI).

Pilotage de l'action



- > L'opérateur a mis en place de nombreux indicateurs de suivis de l'action qui portent à la fois sur un suivi de l'action en elle-même, délais de rédaction des dossiers d'aide et délais de contractualisation, mais surtout sur le suivi des projets, avec un reporting mensuel projets par projets. Ces indicateurs ont été suivis de manière rigoureuse par l'opérateur, en particulier durant la phase d'amorçage des projets, et ont donné lieu à des synthèses d'évaluations internes à l'action.
- > Des indicateurs socio-économiques ont été mis en place pour l'action, mais aucune synthèse des impacts n'a été réalisée. En particulier peu de mesures correctives ont été prises sur cette action.
- > Le jury de sélection a rempli son rôle et n'a jamais été déjugé, et les organes de gouvernance (Copil et Opérateur) sont finalement peu intervenus.

Gestion de l'action



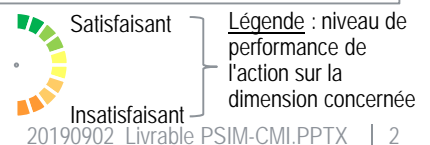
- > Le CMI a bénéficié d'une forte visibilité publique, notamment grâce à son jury de personnes qualifiées et à la commission "Innovation 2030". Il a également été relayé par les instances de communication de l'Etat et fait partie des outils de financement phare de la BPI.
- > La qualité des qualifications et l'apport en termes de professionnalisme que le jury de sélection des projets a apporté au concours a permis d'assurer une plus grande visibilité aux start-ups avec pour conséquence une sécurisation des investissements privés.
- > Des délais de contractualisation ont été constatés mais du fait la plus part du temps des start-ups financés, le délai d'instruction moyen des dossiers était très court pour ce type de projet (3 mois);
- > Des formations et accompagnements ont également été proposés dans une logique de "promotion" à chaque concours.

Impacts de l'action



- > Pas d'évaluation externe prévue sur cette action, et un manque de consolidation des marqueurs d'impacts socio-économiques relevés.
- > Des résultats significatifs en termes de dynamisation des investissements privées sur l'innovation de rupture, en particulier avec un fort effet de levier public/privé, et un fort effet d'entraînement pour les lauréats du concours lors des levées de fonds ouvertes à l'extérieur. Ce programme a donc rempli ses objectifs de moyen terme pour dynamiser l'émergence de technologies et de produits de rupture, notamment avec l'émergence de très belles réussites économiques (Ynsect, Wandercraft, Dreem).
- > Les financements ont joué un rôle majeur dans le développement des start-ups financées en permettant la levé de risques technologiques et le partage de risque public/privé.

Methodologie : appréciation établie sur la base d'une grille de questionnement normalisée, faisant l'objet d'une notation de 0 (insatisfaisant) à 4 (tout à fait satisfaisant) établie sur la base d'entretiens avec des décideurs et experts, d'ateliers de travail avec les opérateurs et d'une communication par ceux-ci des éléments documentaires permettant de factueliser la réponse aux questions



Innovations de rupture PSIM 2 et concours mondial de l'innovation (3/4)

Analyse des impacts

- > **Impact significatif de court / moyen terme** sur la dynamisation des financements privés dans des start-ups technologiques présentant des risques significatifs, en ligne avec les ruptures technologiques proposées.
- > Le Concours mondial de l'innovation a **permis la création d'un label fort donnant une vraie visibilité de long-terme à ses lauréats**, qui a facilité leur accession à des financements privés.
- > **Le rôle de détection et de financement porté par le CMI sur les technologies de ruptures est important** et si celui-ci n'était pas reconduit certains projets pourraient avoir plus de difficultés à émerger.
- > Le **degré de professionnalisation** tant en terme de **sélection** des projets soutenus, jury de personnes très qualifiées, qu'en terme de **suivi des projets**, a constitué un **exemple modèle pour les financements publics** de l'innovation.
- > **L'impact** sur le développement d'un vrai **continuum d'investissement** est aussi à prendre en compte, ce concours ayant permis l'émergence d'un mode de soutien public de l'innovation par stade de développement, qui a contribué au développement du continuum de la BPI.
- > Ce programme aura aussi permis de participer à la démonstration du potentiel que représente l'investissement à fort risque technologique.
- > Des **impacts sociaux-économiques** ont été identifiés à **la maille des projets** soutenus, en particulier en termes de **création d'emplois** et de **chiffre d'affaire généré**, néanmoins une synthèse de ces effets devrait être réalisée pour pouvoir saisir l'impact réel de cette action.
- > Concernant l'émergence de **champions de demain** il est aujourd'hui **trop tôt pour pouvoir évaluer l'impact** de long terme des projets soutenus, mais des acteurs tels que Ynsect peuvent avoir un effet significatif sur l'avenir.

Données quantitatives¹⁾

250

Projets lauréats des différentes phases du concours

1/3

Des projets soutenus en phase 1 l'ont également été en phase 2

2/3²⁾

Des lauréats de la phase 2 sont des lauréats de la phase 1

x2,2²⁾

Effet de levier des financements PIA / secteur privé

46 M€²⁾

D'avances remboursables vont être remboursées dans les 7 prochaines années, selon le calendrier de remboursement

35²⁾

Effectif moyen des entreprises en phase de levée de risque

+1 M€²⁾

Chiffre d'affaire supplémentaire suite au CMI pour les PME soutenues

XX Impacts attendus par la convention
XX Autres impacts

Enjeux territoriaux

- > L'articulation avec les acteurs territoriaux était inexistante initialement; la notion de sélectivité du concours en font par essence une action qui ne cherche pas à se fonder sur des critères territoriaux pour sélectionner les projets.
- > Aucun impact territorial n'a été mesuré par cette action même si les projets soutenus peuvent être localisés dans n'importe quelle région (ex Ynsect avec un siège à Evry, mais une usine de production en Bourgogne).

1) Premiers impacts chiffrés, en cours d'évaluation

2) Source BPI – Bilan CMI

Innovations de rupture PSIM 2 et concours mondial de l'innovation (4/4)

Recommandations

Les recommandations ci-dessous, sont fondées sur l'appréciation rétrospective de l'action au périmètre PIA 1 et ré-abondement PIA 2. Elles n'intègrent pas une analyse des évolutions ultérieures, ni de dimension prospective.

Au regard des effets de structuration accomplis, repenser le positionnement de ce type d'actions au sein de la sphère publique

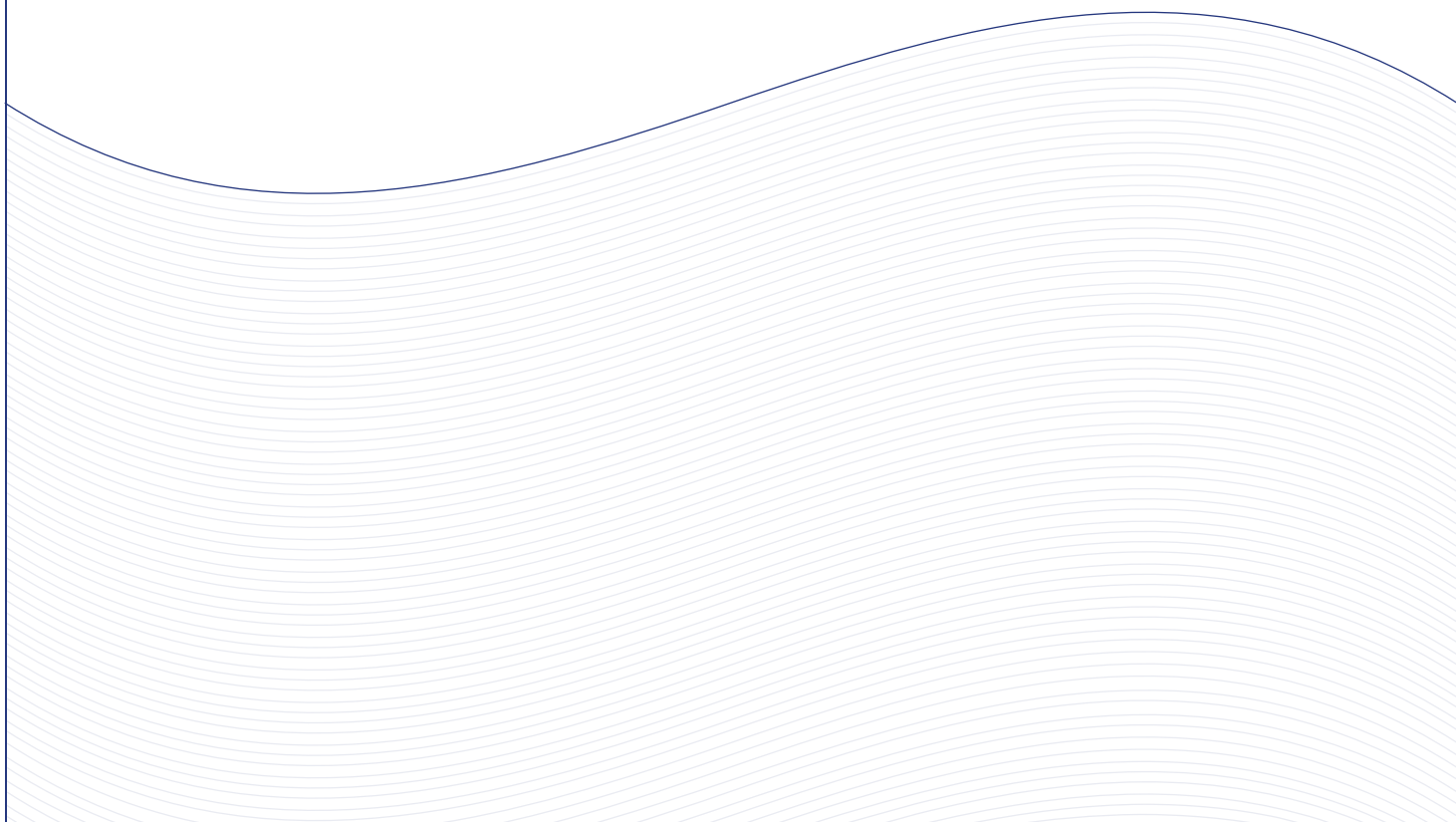
- > Néanmoins les principaux effets de structuration en lien avec PSIM – CMI sont aujourd'hui achevés :
 - Montée en compétence du secteur public en termes d'approches de l'innovation, avec des logiques d'excellence, d'intégration de PQ dans les dispositifs de sélection, d'investissements en Equity et de partage de risque,
 - Démonstration, en lien avec d'autres dispositifs PIA (notamment FNA) et hors PIA (via BPI) de la pertinence d'un investissement dans l'innovation aux différentes étapes du cycle de vie des projets.
- > Dans cette optique, et dans la mesure où l'enjeu d'accélérer certains secteurs et enjeux technologiques critiques pour la compétitivité demeure pérenne il s'agirait :
 - De **maintenir des dispositifs de ce type (concours plutôt que guichet assurant la sélectivité et les effets de labélisation), ciblés** sur des enjeux majeurs, en capitalisant sur les points forts de l'action (incorporé à la maille projet dans l'action PIA 3 : "Concours d'innovation"),
 - De les maintenir au sein du PIA ou de **transférer la responsabilité de leur mise en œuvre**, de leur financement et de leur pilotage aux opérateurs sectoriels concernés, à condition d'être en capacité de maintenir un fort portage politique (de niveau équivalent à la commission Lauvergeon), minimisant ainsi les risques de redondance ou de concurrence entre dispositifs publics.

Pérenniser les bonnes pratiques issues de cette action

- > L'action se caractérise par un **ensemble de bonnes pratiques** qui ont assuré son succès, et qui pourraient être transposées à d'autres actions de type PIA :
 - Un fort **cadre** en termes d'orientations stratégiques, via l'exercice de production d'un rapport public identifiant des priorités, et doté d'une visibilité forte via son portage de haut niveau,
 - L'orientation assumée en direction de projets à enjeu d'innovation en rupture,
 - L'organisation de modalités de sélection combinant un alignement fort avec les administrations concernées et la **mobilisation de personnalités qualifiées**,
 - La logique de **labellisation** permettant d'accroître la visibilité des porteurs de projets, et de sécuriser des effets de levier importants auprès du secteur privé,
 - L'organisation d'un continuum entre niveaux de maturité des projets, dotés d'instruments financiers spécifiques et adaptés,
- > En revanche, il apparaît avec le recul que l'articulation entre les différentes actions de financement, allant de la recherche publique jusqu'à la mise sur le marché, doit être davantage coordonnée, **avec l'inscription de dispositifs comme PSIM – CMI au sein de tels continums**, en articulation avec les autres actions PIA de soutien aux projets innovants.

ANNEXE 3

Liste des personnes rencontrées



Annexe 3

Liste des personnes rencontrées

1. Programme des investissements d'avenir (CGPI / SGPI) :

Les commissaires généraux du CGPI et le secrétaire général du SGPI :

- René Ricol, commissaire général 2010-2012
- Louis Gallois, commissaire général 2012-2014
- Louis Schweitzer, commissaire général 2014-2017
- Guillaume Boudy, secrétaire général pour l'investissement

Les directeurs du CGI / SGPI :

- Naomi Peres, secrétaire générale adjointe, SGPI
- Olivier Morin, directeur financier, SGPI
- Laurent Ménard, directeur Stratégie de l'investissement et financement européen, SGPI
- Jean-Luc Moullet, directeur du programme Industrie, SGPI
- Pascal Werner, directeur du programme Financements, investissements et amorçage, SGPI
- Céline Lains, directrice du programme Urbanisme et cohésion sociale, SGPI
- Jean-Christophe Dantonel, directeur du programme Santé et biotechnologies, SGPI
- Karine Vernier, directrice du programme Energie et économie circulaire, SGPI
- Laurent Buisson, directeur du programme Centres d'excellence, SGPI
- Claude Girard, directeur du programme Valorisation de la recherche, SGPI
- Laurent Michel, directeur du programme Economie numérique, SGPI
- Nicolas Desforges, préfet, directeur du pôle territorial, SGPI
- Ivan Fauchoux, ancien directeur du programme Energie et économie circulaire
- Jean-Pierre Korolitski, ancien directeur de programme du CGI
- Edouard Bloch-Escoffier, ancien directeur financier du CGI

2. Cabinets ministériels :

Présidence de la République :

- Charles-Henri Weymuller, conseiller technique macro-économie et politiques commerciales, Cabinet du Président de la République
- Alexis Zajdenweber, conseiller économie, finances, industrie, Cabinet du Président de la République
- Thierry Coulhon, conseiller éducation, enseignement supérieur, recherche et innovation, Cabinet du Président de la République.

Premier ministre :

- Nathanaël Mason-Schuler, conseiller technique financement de l'économie et investissements, Cabinet du Premier ministre
- Marie Reynier, rectrice, conseillère éducation, enseignement supérieur, jeunesse et sports, Cabinet du Premier ministre
- Thomas Lombes, conseiller technique recherche et innovation, Cabinet du Premier ministre
- Antoine Saintoyant, conseiller économie, finances, industrie, Cabinet du Premier ministre.

Ministère de l'économie et des finances et ministère de l'action et des comptes publics :

- Agnès Pannier-Runacher, secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'économie et des finances
- Emmanuel Monnet, conseiller financement de l'économie
- Aloïs Kirchner, directeur de cabinet de la secrétaire d'Etat, Sébastien Guérémy, conseiller technique
- Justine Coutard, directrice de cabinet, Guillaume Rauffet, conseiller, ministère de l'action et des comptes publics

3. Ministères et directions d'administration centrale :

Ministère de l'économie et des finances et ministère de l'action et des comptes publics

- Amélie Verdier, directrice du Budget et Sébastien Bakhouché sous-directeur première sous-direction
- Michel Houdebine, économiste en chef, Adrien Perret, Frédéric Salas
- Luc Rousseau, vice-président du Conseil général de l'économie
- Thomas Courbe, directeur général des entreprises, Alain Schmitt, chef de service, Matthieu Landon, chef de bureau à la sous-direction de l'innovation et de l'entrepreneuriat

Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation

- Brigitte Plateau, directrice générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle
- Bernard Larrouturou, directeur général de la recherche et de l'innovation
- Alain Abécassis, chef de service, Service de la coordination des stratégies de l'enseignement supérieur et de la recherche

Ministère de la transition écologique et solidaire

- Laurent Michel, directeur général de l'énergie et du climat

4. Les opérateurs

ANR :

- Thierry Damerval, président de l'ANR, Arnaud Torres, Directeur des Grands programmes d'investissements de l'Etat

CEA :

- François Jacq, administrateur général du CEA, Mme Marie-Astrid Ravon Berenguer

BPI France :

- Nicolas Dufourcq, Directeur général de Bpifrance
- Philippe Mutricy, Directeur de l'évaluation, des études et de la prospective, Bpifrance
- Paul-François Fournier, directeur exécutif en charge de l'évaluation

CDC :

- Eric Lombard, directeur général de la Caisse des Dépôts

CNES :

- Jean-Yves Le Gall, président.

5. Personnalités qualifiées :

- Alain Juppé, membre du Conseil constitutionnel, ancien président du Comité de surveillance
- Gilles de Margerie, directeur général, Vincent Aussilloux, département Economie, Bérengère Mesqui, département développement durable et numérique, France stratégie
- Jean Pisani-Ferry, économiste
- Laurent Bigorgne, directeur de l'Institut Montaigne
- Yann Algan, Doyen de l'Ecole d'affaires publiques de Sciences Po, membre du Conseil d'analyse économique
- Philippe Bouyoux, rapporteur général de la Commission Juppé-Rocard, Conseiller auprès de René Ricol CGI, chef de service économique régional, Ambassade de France en Chine
- Eric Hazan, directeur associé senior, McKinsey, ancien membre de la Commission Juppé-Rocard
- Ronan Stephan directeur scientifique du groupe Plastic Omnium, membre du Comité de surveillance
- Jean-Marc Rapp, président du jury des IDEX, membre du Comité de surveillance
- Pierre-Yves Geoffard, président du Conseil scientifique
- Elodie de Recy, Banque européenne d'investissement, cheffe du bureau à Paris
- Dominique Guellec, OCDE
- Julien Dubertret, ancien directeur du Budget et ancien conseiller budgétaire du Premier ministre et rédacteur du rapport sur le Grand plan d'investissement

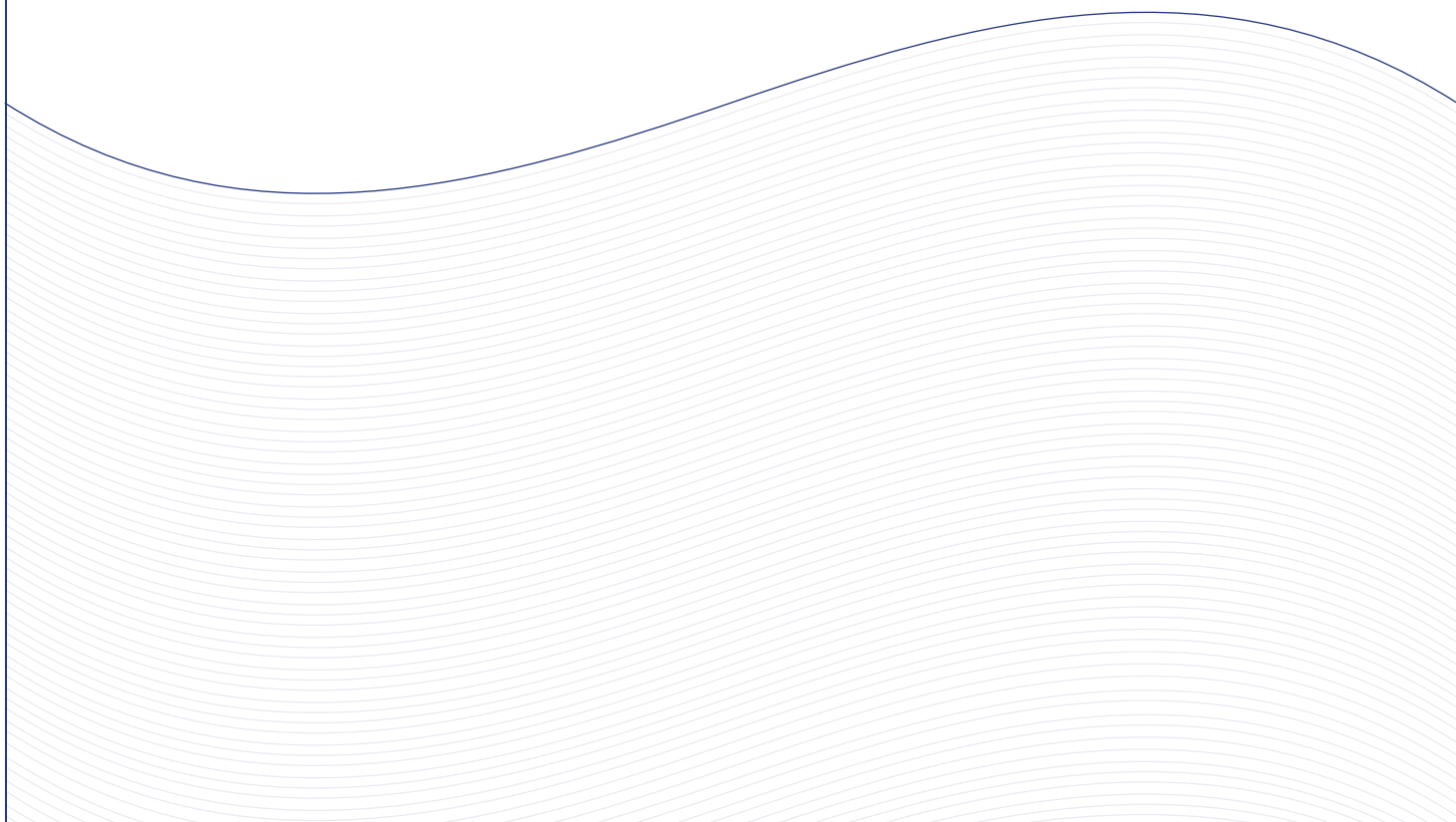
6. Déplacements sur le terrain :

- **Paris (avril)** : Institut hospitalo-universitaire (**action IHU**) IMAGINE- institut des maladies génétiques (innovations diagnostiques et thérapeutiques dans le domaine des maladies et handicaps génétiques ; outils de diagnostic, thérapies cellulaires et géniques ; essais de traitements pharmacologiques innovants...)
- **Saint-Nazaire (mai)** : chantiers navals de l'atlantique et financement d'actions de l'ADEME dans le champ des transports durables (navires de croisière nouvelle génération plus économes en énergie et plus propres) (**action Véhicules et transports du futur**) ; site GE renewable energy (*offshore wind* ; investissements en fonds propres via l'ADEME dans des unités industrielles pour soutenir le développement industriel et commercial de l'éolienne Haliade 150 de 6 MW) (**action Démonstrateurs ADEME**)

- **Strasbourg (juin)** : financement de deux ensembles immobiliers dans le cadre de l'action Ville de demain (Ilot aux bois construction en bois de onze étages ; tour Elithis à énergie positive) (**action Ville de demain**)
- **Plateau de Saclay (juillet)** : établissements d'enseignement (Centrale-Supélec...), SATT, Labex et Equipex... (**actions Plateau de Saclay, Labex et Equipex**)
- **Oise (juillet)** : station de production de biogaz en économie circulaire (Wagabox) (**action Démonstrateurs ADEME**)
- **Clermont-Ferrand (septembre)** : inauguration du Hall 32 (formations initiales et continues aux métiers de l'industrie) ; centre d'innovation de Michelin (site de Ladoux) et innovations dans le domaine du pneu ; Eco-titanium (recyclage et valorisation du titane pour la filière aéronautique notamment) (**actions diverses en faveur du développement et de l'innovation industrielle**).

ANNEXE 4

Références bibliographiques



Annexe 4

Références bibliographiques

1. Rapports administratifs publiés

- Rapport dit Juppé-Rocard remis au Président de la République Nicolas Sarkozy en novembre 2009, « Investir pour l'avenir, Priorités stratégiques d'investissement et emprunt national » ;
- Priorités financées par l'emprunt national et discours du Président de la République, 14 décembre 2009 ;
- Rapport Maystadt, rapport public thématique, Le programme d'investissement d'avenir (comité d'examen à mi-parcours), Cour des comptes, décembre 2015 ;
- Cour des comptes, Le programme d'investissements d'avenir : une démarche exceptionnelle, des dérives à corriger, 2015.
- Lrevet Jean-Louis, Mathieu Claude, Evaluation ex post du programme d'investissement d'avenir : un dispositif à construire, Commissariat général à l'investissement, La documentation française, 2014.
- Rapport de Jean Pisani-Ferry, « Le grand plan d'investissement 2018-2022 : rapport au Premier ministre », rapporteurs IGF, Dubertret Julien, Cargill Thomas, Decludt Amaury, septembre 2017.
- Les rapports d'activité du CGI/SGPI ;
- L'évaluation socio-économique des grands projets d'investissements publics – ce que l'évaluation socio-économique apporte de plus que l'évaluation financière, Rapport au Commissaire général à l'investissement ;
- L'évaluation des procédures d'évaluation socio-économiques des projets d'investissements publics, rapport de l'Inspection générale des finances, décembre 2016 ;
- L'évaluation des projets d'investissements publics. Etat des lieux et propositions pour une démarche homogène d'évaluation et de contre-expertise indépendante, Rapport au Premier ministre, Commissariat général à l'investissement, 8 février 2013 ;
- Guide de l'évaluation socioéconomique des investissements publics, direction générale du trésor, France stratégie, décembre 2017.
- L'évaluation des projets d'investissements publics. Etat des lieux et propositions pour une démarche homogène d'évaluation et de contre-expertise indépendante, Rapport au Premier ministre, Commissariat général à l'investissement, 8 février 2013.
- Centre d'analyse stratégique, Investissements d'avenir et politique industrielle en Europe : quel ciblage et quelle sélection des projets innovants ?, 2011.
- Cour des comptes, Le financement public de la recherche, un enjeu national, 2013.
- Le soutien en fonds propre à l'innovation dans le 3ème programme d'investissements d'avenir, rapport de l'Inspection générale des finances, F. Colas, J. Dubertret, S.P. Sengayrac, 2016 ;
- Cour des comptes, Les outils du PIA consacrés à la valorisation de la recherche publique, une forte ambition stratégique, des réalisations en retrait, 2018.
- Un principe et sept ambitions pour l'innovation, Lauvergeon Anne, 2013
- Le modèle économique des instituts hospitalo-universitaires, Inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la recherche, 2016.

- de Margerie Gilles, Harfi Mohamed et Lallement Rémi, L'impact du crédit d'impôt recherche, France Stratégie, 2019.
- Jean Pisani-Ferry, Harfi Mohamed et Lallement Rémi, Quinze ans de politiques d'innovation en France, rapport de la Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation, janvier 2016.

2. Documents budgétaires

- Loi n°2010-237 du 9 mars 2010 de finances rectificative pour 2010, article 8
- L'annexe budgétaire « bleue » de la mission « Investissements d'avenir au PLF 2019.
- Les annexes budgétaires « Jaune » investissements des grands investissements publics annexée au PLF 2019 ;

3. Rapports parlementaires

- Claeys Alain, Hetzel Patrick, Rapport d'information, Commission des finances, Mission d'évaluation et de contrôle (MEC), La gestion des programmes d'investissements d'avenir relevant de la mission Recherche et enseignement supérieur, Assemblée nationale. mars 2015.
- Peyrol Bénédicte, Bouillon Christophe, Rapport d'information, Commission des finances et Mission d'évaluation et de contrôle (MEC), Les outils publics encourageant l'investissement privé dans la transition écologique, Assemblée nationale, janvier 2019.
- Adnot Philippe, Rapport d'information, n°683, Commission des finances, 2017, Les SATT : des structures de valorisation de la recherche publique qui doivent encore faire la preuve de leur concept, Assemblée nationale ;
- Villani Cédric, Donner un sens à l'intelligence artificielle, 2018.
- Rapport de l'OPESCT (office parlementaire des choix scientifiques et technologiques) sur l'évaluation de la stratégie nationale de recherche « France Europe 2020 », Tome I rapport et annexes, Tome II comptes rendus des auditions publiques, 2017, Assemblée nationale / Sénat.
- Rapport de l'OPESCT (office parlementaire des choix scientifiques et technologiques) Investissements d'avenir : un nouvel élan pour la recherche, 2012, Assemblée nationale / Sénat.
- Rapport d'information, Commission des finances, et Mission d'évaluation et de contrôle (MEC), Les programmes d'investissement d'avenir (PIA) finançant la transition écologique, 2016.

4. Articles

- Drouin François, OSEO, opérateur majeur du programme d'investissements d'avenir, Gestion & finances publiques, 2011.
- Gallois Louis, Investissement d'avenir et innovation, L'ENA hors les murs, 2013.
- Korolitski Jean-Pierre, Programme d'investissement d'avenir : construire les regroupements d'excellence, Les cahiers de la fonction publique, 2014.
- Ricol René, Le programme d'investissements d'avenir, Gestion & finances publiques, 2011.

- Tiberghien Frédéric, Financement de l'économie sociale : les enseignements du PIAESS (Programme d'investissement d'avenir dédié à l'économie sociale et solidaire), Revue Banque, 2017.
- Brezac Aude, Biodiversity and economic growth: a fusional relationship, AXA Investment managers research review, 2015.
- Ragot Xavier et Saraceno Francesco, Investissement public, capital public et croissance, Observatoire français de la conjoncture économique, 2015.
- Aghion Philippe & al, A model of growth. through creative destruction, 1992.
- Romer Paul, Increasing returns and long run growth, 1986
- Lucas Robert, On the mechanics of economic development, 1988.
- Barro Robert, Government spending in a simple model of endogeneous growth, 1990
- Valla Natacha Brand Thomas Doisy Sébastien, A new architecture for public investment in Europe, Centre d'études prospectives et d'informations internationales, 2014
- Economic impacts of achieving the basic skills goal by 2030, Universal basic skills: what countries stand to gain, OCDE, 2015.
- Walheer, Barnabé. Decomposing the Europe 2020 Index. Social Indicators Research, 2018,
- Nature's dangerous decline 'unprecedented; species extinction rates'accelerating, United Nations Report, 2019.

5. Documents administratifs et financiers

- Les conventions des actions entre le CGI/SGPI et les opérateurs et leurs avenants ;
- Les bilans annuels des actions ;
- Les bilans évaluatifs à mi-parcours des actions ;
- Le bilan annuel de l'exécution des programmes depuis 2010 ;
- Les rapports annuels du Comité de surveillance ;
- Des évaluations, lorsqu'elles sont disponibles, des actions ;
- Les rapports trimestriels au Parlement sur l'exécution du PIA ;
- Installation du Conseil scientifique, 6 décembre 2018.
- Base de données du SISE (système d'information de suivi financier du SGPI)
- Bilan du plan Juncker, 21 mars 2017.
- Commissariat général à l'investissement, Présentation du Programme des investissements d'avenir, juin 2011.
- ADEME, Bilan 2010-2017 du programme d'investissements d'avenir, 2018.

6. Recension de la littérature académique

Un travail de cadrage et de recueil des références et des études a été conduit en associant le Conseil scientifique.

Il a été complété par des recherches au fil de l'eau action par action, en lien avec les ateliers et la formalisation des pré-schémas causaux et à partir du fonds de dossier du SGPI.

Une identification plus systématique des références académiques a été réalisée ensuite par des requêtes par mots-clés sur les bases de références spécialisées (bibCnrs, EconLit, Google Scholar et Cairn) et la mobilisation de chercheurs et d'experts mobilisés par Roland Berger, Siris academics et Planète publique.

Au total, plus de 80 références-clés ont été identifiées.

Elles se répartissent en deux groupes :

- Des références généralistes sur les liens entre investissements publics et recherche/innovation (environ 45 références utiles)
- Des références spécifiques par thématique voire par action (ex : références dans le domaine du transport ou de l'aéronautique) (environ 40 références utiles)

6.1. Références généralistes

- Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L., et Hémous, D. (2012). "The environment and directed technical change". *The American Economic Review*, 102(1), p. 131–166.
- Aghion, P., Dechezleprêtre, A., Hémous, D., Martin, R., et Van Reenen, J. (2016). "Carbon taxes, path dependency, and directed technological change : Evidence from the auto industry". *Journal of Political Economy*, 124(1).
- Baumol, W. J. (2002). "The Free-Market Innovation Machine : Analyzing the Growth Miracle of Capitalism". Princeton University Press.
- Branstetter, L. et Sakakibara, M. (1998). "Japanese research consortia : a microeconomic analysis of industrial policy". *Journal of Industrial Economics*, 46(2), p. 207–233.
- Bronzini, R. et Piselli, P. (2016). "The impact of R&D subsidies on firm innovation". *Research Policy*, 45(2), p. 442–457.
- Cappelen, A., Raknerud, A., et Rybalka, M. (2012). "The effects of R&D tax credits on patenting and innovations". *Research Policy*, 41(2), p. 334–345.
- Cerulli, G. (2010). "Modelling and Measuring the Effect of Public Subsidies on Business R&D : A Critical Review of the Econometric Literature". *Economic Record*.
- Czarnitzki, D., Ebersberger, B., et Fier, A. (2007). "The relationship between R&D collaboration, subsidies and R&D performance : Empirical evidence from Finland and Germany". *Journal of Applied Econometrics*, 22(7), p. 1347–1366.
- Czarnitzki, D. et Fier, A. (2003). "Publicly Funded R&D Collaborations and Patent Outcome in Germany". ZEW Discussion Papers 03-24, ZEW - Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung / Center for European Economic Research.
- De Marchi, V. (2012). "Environmental innovation and R&D cooperation : Empirical evidence from Spanish manufacturing firms". *Research Policy*, 41, p. 614–623.
- Einiö, E. (2014). "R&D Subsidies and Company Performance : Evidence from Geographic Variation in Government Funding Based on the ERDF Population-Density Rule". *The Review of Economics and Statistics*, 96(3), p. 710–728.
- Fagerberg, J. (1994). "Technology and international differences in growth rates". *Journal of Economic Literature*, 32(3), p. 1147–1175.

- Galia, F. et Legros, D. (2004). "Complementarities between obstacles to innovation : evidence from France". *Research Policy*, 33(8).
- Galia, F., Mancini, S., et Morandini, V. (2012). "Obstacles to innovation : what hampers innovation in France and Italy". *Druid Society*, 2.
- García-Quevedo, J. (2004). "Do Public Subsidies Complement Business R&D? A Meta-Analysis of the Econometric Evidence". *Kyklos*, 57(1), p. 87–102.
- Griliches, Z. (1992). "The search for R&D spillovers". *The Scandinavian journal of economics*, 94.
- Hall, B. (2002). "The Financing of Research and Development". *Oxford Review of Economic Policy*, 18.
- Higgins, R. et Link, A. (1981). "Federal support of technological growth in industry : some evidence of crowding out". *Transactions on Engineering Management*, 28, p. 86–88.
- Hyytinen, A. et Toivanen, O. (2005). "Do financial constraints hold back innovation and growth ? Evidence on the role of public policy". *Research Policy*, 34(9).
- Jaffe, A. B. et Le, T. (2015). "The Impact of R&D Subsidy on Innovation : a Study of New Zealand Firms". NBER Working Papers 21479, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Kilponen, J. et Santavirta, T. (2007). "When do R&D subsidies boost innovation ? Revisiting the inverted U-shape". *Research Discussion Papers 10/2007*, Bank of Finland.
- Klette, T. J. et Møen, J. (1999). "From Growth Theory to Technology Policy - Coordination Problems in Theory and Practice". *Nordic Journal of Political Economy*, 25, p. 53–74.
- Lerner, J. (1999). "The Government as Venture Capitalist : The Long-Run Impact of the SBIR Program". *The Journal of Business*, 72(3), p. 285–318.
- Leyden, D. et Link, A. (1991). "Why are government and private R&D complements ?". *Applied Economics*, 23, p. 1673–1681.
- Lhuillery, S., Marino, M., et Parrotta, P. (2013). « Evaluation de l'impact des aides directes et indirectes à la R&D en France. Rapport pour le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
- Rennings, K. (2000). "Redifining innovation - Ecoinnovation research and the contribution from ecological economics". *Ecological Economics*, 32, p. 319–332.
- Romer, P. (1990). "Endogenous technological change". *Journal of political economy*, 98(5).
- Sala-i-Martin, X. (1990). "Lecture notes on economic growth : Introduction to the litterature and Neoclassical models". NBER Working Paper, 3563.
- Segarra, A., Teruel, M., et Garcia, J. (2008). "Barriers to innovation and public policy in Catalonia". *International entrepreneurship and management journal*, 4.
- Sveikauskas, L. (2007). "R&D and Productivity Growth : A Review of the Literature". U.S. Bureau of Labor Statistics Working Paper, (408).
- Tiwari, R. et Buse, S. (2007). "Barriers to innovation in SMEs : Can the internationalization of R&D mitigate their effects ?". *Hamburg University of Technology Working Paper*, 50.
- Scott, A., Steyn G., Geuna A., Brusoni, S. & Steinmueller, E. (2001) The economic returns to Basic Research and the Benefits of University-Industry Relationships. A literature review and update of findings. Report for the Office of Science and Technology BY SPRU - Science and Technology Policy Research
- Salter A., D'Este P., Pavitt K., Scott A., Martin B., Geuna A., Nightingale P., Patel P. (2000), Talent, Not Technology: The Impact of Publicly Funded Research on Innovation in the UK
- Dujardin C., Lefebvre P. et al. (2017), « L'évaluation des pôles de compétitivité wallons : méthodes, résultats et mise en perspective européenne », *Courrier du CRISP*, 2 tomes.
- Mayneris F. (2011), « Impact des politiques de clusters sur les performances des entreprises. Enseignements de l'expérience française. », *Regards économiques*, 91.

- Bellego C. & Dortet-Bernadet V. (2014), « L'impact de la participation aux pôles de compétitivité sur les PME et les ETI », *Économie et Statistique*, n° 471, p. 66.
- Wise E. (2014), *Evaluating the impact of cluster policy – lessons from ECA and others*.
- Guellec, D. and B. Van Pottelsberghe (2000). *The impact of public R&D expenditure on business R&D*. OECD Directorate for Science, Technology and Industry (STI) Working Papers, 2000. Paris: 1-26.
- OCDE (2015), *The Innovation Imperative: Contributing to Productivity, Growth and Well-Being*, Paris.
- Aw B.Y, Roberts M.J & Xu D. (2011), "R&D Investment, exporting and productivity dynamics", *American Economic Review*, 101, 1312–1344.
- Pisany-F, Harfi M & Lallement R, (2016), « Quinze ans de politiques d'innovation en France », *Rapport de la CNEPI*
- TECHNOPOPOLIS GROUP, ERDYN (pour le compte de l'IWEPS) (2014), *Évaluation du Plan Marshall 2. Vert – Évaluation thématique n°1 « Pôles de compétitivité »*. Rapport de recherche Iweps n° 7
- Tremblay G, Zohar S, Bravo J, Potsepp P Barker M (2010), "The Canada Foundation for Innovation's outcome measurement study: a pioneering approach to research evaluation", *Research Evaluation*, 19(5), December 2010, pages 333–345
- Hallépée S. et Houlou Garcia A. (2012), *Évaluation du dispositif JEI, étude réalisée par la Sous-direction de la prospective, des études économiques et de l'évaluation (P3E) de la DGCIS*.
- Héraud J.-A., Lachmann J., (2015), « L'évolution du système de recherche et d'innovation, ce que révèle la problématique du financement dans le cas français », *Revue Innovations*, n° 46, pages 9 à 32
- Bondonio D., Biagi F. & Stancik J. (2016) , "Counterfactual Impact Evaluation of Public Funding of Innovation, Investment and R&D", *JRC Working Papers from Joint Research Centre (Seville site)*
- Busom I. (2000), « An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 9, pp. 11-148.
- Lhuillery S., Marino M. et Parrotta P. (2013), *Évaluation de l'impact des aides directes et indirectes à la R & D en France, rapport pour le MESR*
- Czarnitzki, D., P. Hanel, and J. M. Rosa (2011): "Evaluating the impact of R&D tax credits on innovation: A microeconomic study on Canadian firms," *Research Policy*, 40(2), 217–229
- David, P. A., B. H. Hall, and A. A. Toole (2000): "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence," *Research Policy*, 29(4-5), 497–529
- Coad, A., Cowling, M., Nightingale, P., Pellegrino, G., Savona, M. and Siepel, J. (2014), *Innovative Firms and Growth*, Report to BIS
- Medhurst, Marsden, Jugnauth, Peacock, Lonsdale (2014) 'An Economic Analysis of Spillovers from Programmes of Technological Innovation Support'. ICF GHK report for BIS
- Albrizio, S., Koźluk, T., & Zipperer, V. (2014). "Empirical evidence on the effects of environmental policy stringency on productivity growth", *OECD Economics, Department Working Papers*, No. 1179.
- Frontier Economics (2019), "CARBON POLICY AND ECONOMY-WIDE PRODUCTIVITY" A report for Energy Systems Catapult
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995). *Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship*. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.

6.2. Références par thématique ou par action

Véhicules, transports et aéronautique :

- Insee (2009), « Éclairage - le coup de frein à la production automobile : sa part dans la récession », Note de conjoncture de l'Insee, p.91, Mars. (6)
- Insee (2012), « Construction aéronautique et construction automobile, deux secteurs qui ont un effet d'entraînement marqué sur le reste de l'économie »
- Voir OCDE (2013), « Industrie automobile : ajustement à moyen terme des capacités de production », Notes de politique économique du département des affaires économiques de l'OCDE, n°21, novembre
- Sartorius et Serris (2012), « Rapport à Monsieur le Ministre du Redressement Productif sur la situation de PSA Peugeot Citroën », Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGEIT), 11 septembre.
- CCFA (2013), « Tableau de bord de l'automobile, année 2013 », n°37.
- Lettre Trésor-Eco n° 138 (Octobre 2014) Quel avenir pour l'industrie automobile française ?
- Echler C., Quille B. et Sala M. (2014), « Trajectoires divergentes pour les industries automobiles européennes », Insee, Note de conjoncture, mars
- Dechezleprêtre, A., Neumayer, E., & Perkins, R. (2015). Environmental regulation and the cross-border diffusion of new technology: Evidence from automobile patents. *Research Policy*, 44(1), 244-257.
- Aghion, P., Dechezleprêtre, A., Hémous, D., Martin, R., et Van Reenen, J. (2016). "Carbon taxes, path dependency, and directed technological change : Evidence from the auto industry". *Journal of Political Economy*, 124(1).

Recherche & enseignement supérieur :

Les impacts économiques

- Value of Research, Policy Paper by the Research, Innovation, and Science, Policy Experts (RISE)
- The economic rationale for public R&I funding and its impact, Policy Brief Series, Directorate-General for Research and Innovation, March 2017
- OECD, 2008. Measuring the impacts of public R&D. In *OECD STI Outlook 2008*. Paris: OECD Publishing, Paris. Pp.206
- Bravo-Biosca A, L Martson, Mettler A, Mulgan G and Westlake S (2013): "Plan I- Innovation for Europe", Nesta and The Lisbon Council
- Peters, B. (2016). Innovation, skills and job creation. in European Commission. *Science, Research and innovation Performance of the EU*, Brussels 2016.
- Baskaran, Angathevar. "UNESCO Science Report: Towards 2030." *Institutions and Economies* (2017)
- McDonald, Gael (2013) "Does size matter? The impact of student-staff ratios." *Journal of Higher Education Policy and Management* 35, no. 6; 652-667.
- Hughes, Alan (2010) "Innovation policy as cargo cult: Myth and reality in knowledge-led productivity growth." In *The Innovation for Development Report 2009-2010*, pp. 101-117. Palgrave Macmillan, London

Le transfert

- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., & West, J. (Eds.). (2014). *New frontiers in open innovation*. Oup Oxford.
- Andes, S., & Katz, B. (2016). *Why Today's Corporate Research Centers Need to be in Cities*. Harvard Business Review (online).
- Molas-Gallart, J., Salter, A., Patel, P., Scott, A., & Duran, X. (2002). *Measuring third stream activities*. Final report to the Russell Group of Universities. Brighton: SPRU, University of Sussex. :
- E3M. (2010). *Needs and constraints analysis of the three dimensions of third mission activities*.

Les évolutions du paysage français

- Musselin, Christine. *La longue marche des universités françaises*. Presses universitaires de France, 2000.
- Musselin, Christine. *La grande course des universités*. Presses de Sciences Po, 2017.

Gouvernance et organisation

- Paradeise, Catherine, Emanuela Reale, Ivar Bleiklie, and Ewan Ferlie, eds. *University governance*. Springer Netherlands, 2009.
- Pinheiro, R., Geschwind, L., & Aarrevaara, T. (2016). *Mergers in higher education: The experiences from Northern Europe*. Dordrecht: Springer.
- Shattock, Michael, ed. *International Trends in University Governance: Autonomy, self-government and the distribution of authority*. Routledge, 2014.

Le paysage international et les classements

- Altbach, Philip. "The dilemmas of ranking." *International higher education* 42 (2015).
- Hazelkorn, Ellen, Tia Loukkola, and Thérèse Zhang. "Rankings in institutional strategies and processes: Impact or illusion." (2014).
- Liu, Nian Cai. "The story of academic ranking of world universities." *International Higher Education* 54 (2015).

Les universités de rang mondial

- Salmi, Jamil. *The challenge of establishing world class universities*. The World Bank, 2009.
- Aghion, P. "L'excellence universitaire: leçons des expériences internationales. Rapport d'étape de la mission Aghion à Mme Valérie Pécresse, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche." Paris, La Documentation française (2010).

Ville de demain :

- Beudet G, Blanc N, Brunet N, Duchemin E, Emelianoff C, Gilbert L et Villeneuve P Y, *Ville et Environnement : impacts et défis autour de la spécialisation et requalification des espaces urbains*
- Union Européenne *Villes de demain : Défis visions et perspectives, (Cities of tomorrow, challenges, visions, ways forward)*, Octobre 2011.
- Theys J, Vidalenc E. (2013), *La ville post carbone*, Edition ADEME, septembre 2013.
- OCDE (mars 2012), *Perspective de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2050 : Les conséquences de l'inaction*

- OCDE (2012), *Compact City Policies : a comparative assessment*
- Union Européenne (2011), *Urban Europe Joint Programming Initiative, Strategic Research Framework*,
- Frankhauser P., Houot H., Tannier C., Vuidel G. (2008), *Vers des déplacements périurbains plus durables : proposition de modèle fractal opérationnel d'urbanisation, PREDIT3*
- Combet, E., Gherji, F., Hourcade, J.C., Thubin, C. (2009). *Economie d'une fiscalité carbone en France. Eléments d'un débat nécessaire [rapport]*. Paris : CIREA
- Vidalenc E, Theys J (2011). *Le territoire, un levier complémentaire pour l'atteinte du facteur 4. Développement Durable et Territoires, 2 (1)*. Waisman, H., Guivarch, C., Grazi, F., & Hourcade, J.-C (2012). *The Imacim-R model: infrastructures, technical inertia and the costs of low carbon futures under imperfect foresight. Climatic Change, 114(1), 101-120.*

Instituts hospitalo-universitaires :

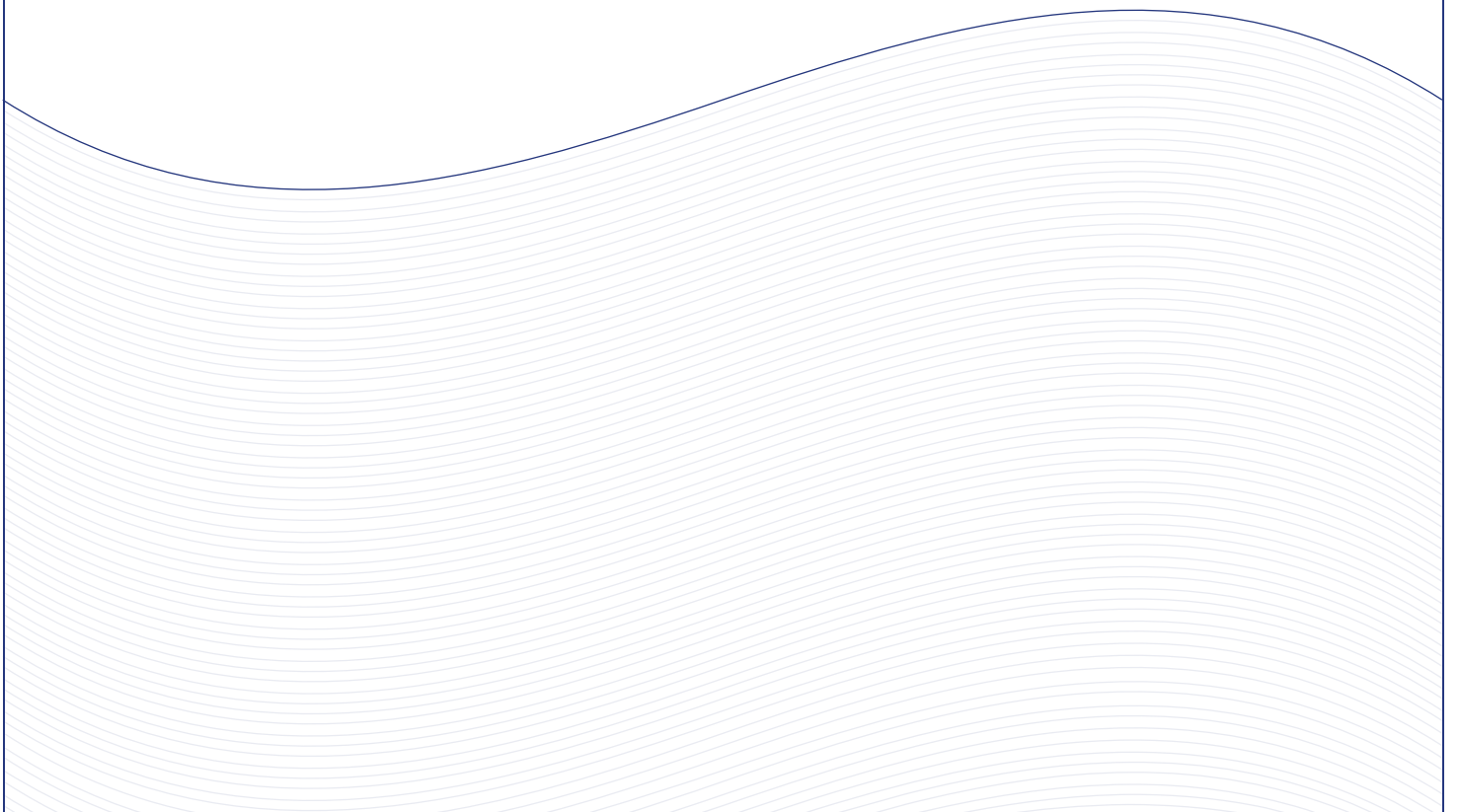
- Branstetter, L. and M. Sakakabira, *Do Stronger Patents Induce More Innovation? Evidence from the 1988 Japanese Patent Law Reforms, RAND Journal of Economics, 32-1: 77-100*
- Guellec D., T. Madiès et J.C. Prager (2011), *Les marchés de brevets dans l'économie de la connaissance, Rapport pour le Conseil d'Analyse Economique de France, La Documentation Française*
- Gallini, N. and S. Scotchmer (2002), *Intellectual Property: When Is It the Best Incentive System? in Innovation Policy and the Economy, Volume 2, 51-78, National Bureau of Economic Research.*
- Polski, M. (2006). *L'organisation économique de la recherche biomédicale aux États-Unis. Revue internationale des sciences sociales, 188(2), 299-315. doi:10.3917/riss.188.0299.*

Santé & Biotech :

- Malo, S., Norus, J. (2009) *Growth dynamics of biotechnology firms in transition economies. Evidence from Poland and the Baltic countries, Entrepreneurship & Regional Development, Vol. 21, pp 481-502.*
- Malo, S. (2009) *The contributions of (not so) public research to commercial innovations in the field of combinatorial chemistry, Research Policy, Vol. 38, pp. 957-970.*

ANNEXE 5

Les grandes dates du programme des investissements d'avenir



Annexe 5

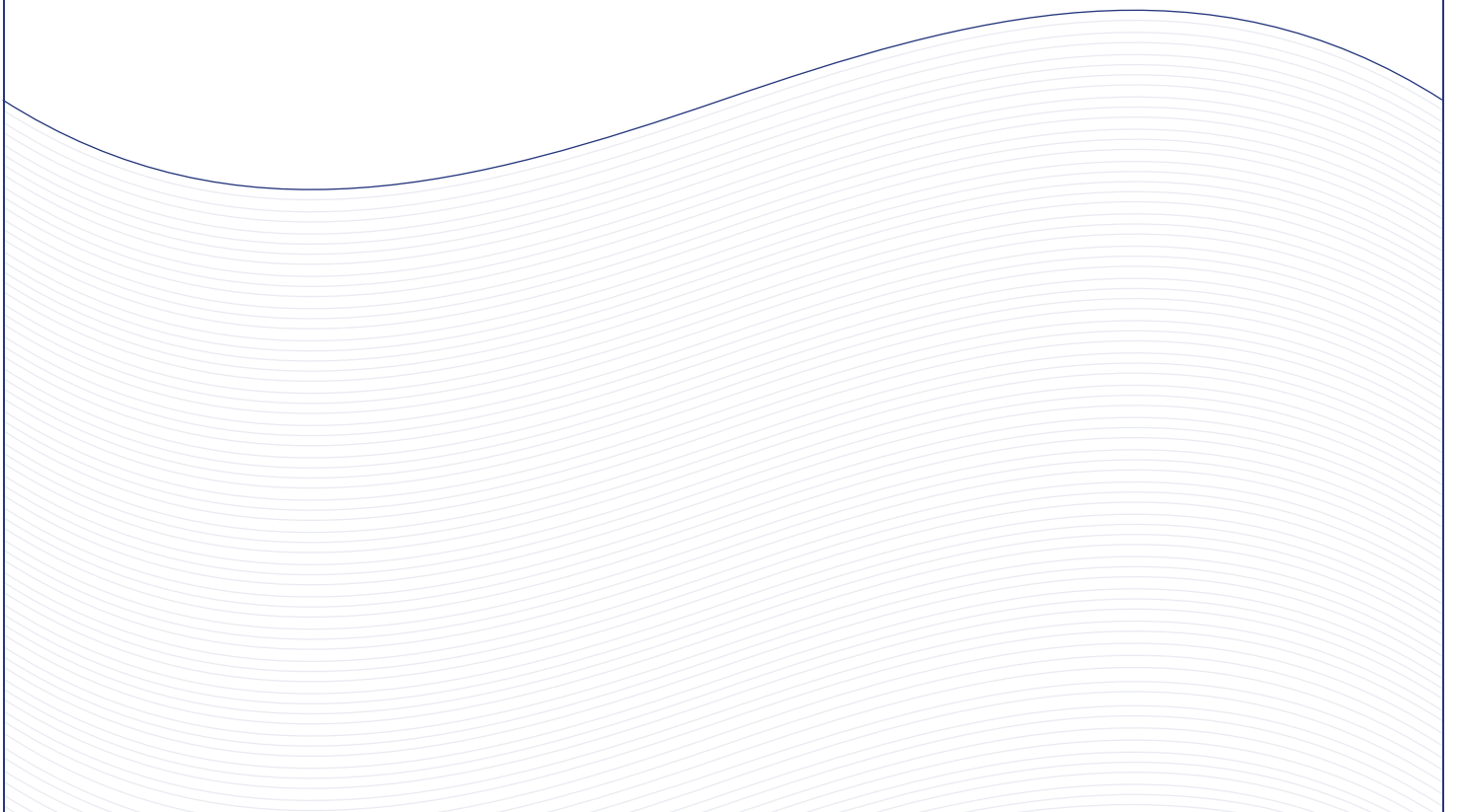
Les grandes dates du programme des investissements d'avenir

- **22 juin 2009** : décision de principe d'un emprunt national pour financer des investissements stratégiques destinés à préparer la France à passer le cap du 21^{ème} siècle (discours du Président de la République devant le Congrès à Versailles)
- **26 août 2009** : installation de la Commission Juppé Rocard, chargée d'identifier et d'évaluer les besoins d'investissements d'avenir (Innovation, Recherche, Industrie, développement durable)
- **19 novembre 2009** : remise du rapport Juppé Rocard « Investir pour l'avenir »
 - 7 priorités stratégiques / 17 programmes d'actions identifiés – pas de projets individuels sélectionnés mais des recommandations en termes de gouvernance
- **14 décembre 2009** : décision du Président de la République
 - 35 milliards d'euros répartis / 5 priorités stratégiques confirmées (Enseignement supérieur et formation ; Recherche ; Filières industrielles et PME ; Développement durable ; Numérique).
 - un commissaire général à l'investissement auprès du Premier Ministre et un Comité de surveillance présidé par Alain Juppé et Michel Rocard.
- **20 janvier 2010** : adoption du PLFR en Conseil des ministres
- **22 janvier 2010** : décret portant création du Commissariat général à l'investissement et nomination en conseil des ministres de René Ricol, Commissaire général et de Jean-Luc Tavernier, Commissaire général adjoint.
- **Février 2010** : le rôle du CGI et du Comité de Surveillance sont confirmés dans la discussion parlementaire.
- **9 mars 2010** : la loi de finances rectificative ouvre 35 Md€ au titre du PIA 1 et l'article 8 de la loi de finances rectificative établit la nature et la fréquence des informations à rassembler et à diffuser pour respecter les exigences de transparence et de traçabilité du PIA. Ces exigences concernent à la fois le Gouvernement et le Comité de surveillance institué par la loi.
- **3 mai 2010** : comité interministériel pour la signature des dix premières conventions et lancement des trois premiers appels à manifestation d'intérêts.
- **Fin 2010** : les 35 conventions ont été signées entre l'Etat et les 10 opérateurs ce qui a permis de transférer l'intégralité de l'enveloppe des 35 Md€ sur les comptes ouverts au Trésor des opérateurs au 31 décembre 2010.
 - de juin à décembre 2010, 4 guichets ont été ouverts (prêts verts, contrats de développement participatifs, aide à la réindustrialisation gérés par OSEO et aide à la rénovation thermique des logements avec l'ANAH) et 31 appels à projets ont été lancés.
- **2011** : montée en puissance de la phase de sélection des projets.
- **6 juin 2012** : Louis Gallois est nommé Commissaire général à l'investissement.
- **21 janvier 2013** : annonce par le Premier ministre d'une réorientation de 2,2 Md€ de PIA
- **20 février 2013** : annonce par le Premier ministre de la stratégie gouvernementale en matière de Très haut débit.

- **9 juillet 2013** : annonce par le Premier ministre Jean-Marc Ayrault d'un nouveau plan « Investir pour la France » doté de 12 Mds € dont 50 % concernent directement ou indirectement la transition énergétique.
- **Décembre 2013** : le PIA 2 est adopté dans la loi de finances pour 2014.
- **12 septembre 2013** : présentation des 34 plans de la « Nouvelle France industrielle ».
- **23 avril 2014** : Louis Schweitzer est nommé Commissaire général à l'investissement.
- **Septembre 2014** : premier inventaire et synthèse dans un « jaune budgétaire » annexé au PLF pour 2015 « Evaluation des grands projets d'investissements publics » et contre-expertise du CGI pour les projets supérieurs à 100 M€ (évaluation socio-économique des projets).
- **20 juin 2014** : renouvellement du mandat de MM. Juppé et Rocard à la présidence du Comité de surveillance.
- **Septembre 2015** : lancement des travaux de la Commission Maystad, président de l'Académie de recherche et d'enseignement supérieur de la Fédération Wallonie-Bruxelles : les PIA 1 et 2 seront engagés en totalité à mi-2017, il convient donc de lancer une réflexion dès 2015 fondée sur une analyse des résultats et de l'impact des PIA 1 et 2.
- **Avril 2016** : remise du rapport de Philippe Maystadt.
- **En juin 2016**, le Président François Hollande présente le troisième volet du Programme d'investissements d'avenir, doté de 10 milliards d'euros qui se concentre sur l'enseignement et la recherche, la valorisation de la recherche et la modernisation des entreprises.
- **22 juin 2016** : lancement du troisième volet du PIA et coordination avec le plan Juncker.
- **23 septembre 2016** : nomination de MM. Jean-Pierre Raffarin et Jean-Paul Huchon à la présidence du Comité de surveillance.
- **décembre 2016** : la loi de finances 2017 approuve le PIA 3.
- **2017** : poursuite et fin des actions engagées dans le cadre du PIA 2 et mise en place des actions prévues dans le cadre du PIA 3
- **24 février 2017** : annonce d'un volet régionalisé du PIA (deux enveloppes de 250 M€ gérées par BPI et CDC) et gouvernance commune avec les régions selon un principe de parité de financement.
- **4 juillet 2017** : le Premier ministre annonce un grand plan d'investissement lors de son discours de politique générale et lancement de la mission confiée à Jean Pisani-Ferry.
- **25 septembre 2017** : communication sur le Grand plan d'investissement 2018-2022 par le Premier ministre suite à la remise du rapport Pisani-Ferry doté de 57 Mds € pour la durée du quinquennat afin d'accompagner les réformes structurelles et répondre à 4 défis majeurs (neutralité carbone ; accès à l'emploi ; compétitivité par l'innovation ; Etat numérique).
- **18 décembre 2017** : décret transformant le Commissariat général à l'investissement en Secrétariat général pour l'investissement (accompagner les ministères responsables des 26 initiatives avec 13 comités de pilotages avec des stratégies d'investissement transformantes et à fort impact de long terme avec des objectifs et des indicateurs précis ; assurer le suivi interministériel du déploiement du GPI et son évaluation annuelle ; proposer au Premier ministre les réallocations nécessaires).
- **3 janvier 2018** : nomination de Guillaume Boudy en qualité de Secrétaire général pour l'investissement.
- **21 juin 2018** : installation du Comité de surveillance sous la présidence de Mme Patricia Barbizet et en présence du Premier ministre Edouard Philippe et des ministres Bruno Le Maire et Frédérique Vidal.

ANNEXE 6

Analyse des coûts de gestion du programme des investissements d'avenir



SOMMAIRE

1. L'analyse des frais de gestion facturés montre des dépenses de fonctionnement du PIA relativement modérées, mais non-exhaustives et fortement concentrées sur certains opérateurs.	344
1.1. Des frais de gestion significatifs, mais relativement modérés rapportés à l'enveloppe globale du PIA et dont l'évolution épouse celle du cycle d'investissement	344
1.2. La prépondérance de quatre opérateurs (BPI, CDC, ADEME et ANR) dans les frais de gestion est liée à la nature et aux volumes des opérations financières qu'ils réalisent au titre du PIA	347
1.3. Le suivi des frais de gestion par le SGPI est dans l'ensemble approprié.....	349
2. Pour autant, le contrôle et la connaissance des coûts de gestion demeurent perfectibles.	350
2.1. La maîtrise des coûts de gestion suppose de concentrer la gestion du PIA sur un nombre limité d'opérateurs	350
2.2. En lien avec les opérateurs, il serait opportun de conduire un exercice de calibrage et de prévision des coûts de gestion sur un horizon triennal	350
2.3. Enfin, il conviendrait d'homogénéiser les pratiques entre les opérateurs pour effectuer un suivi plus aisé et plus approfondi des frais de gestion et de leurs justifications	351

Annexe 6

Analyse des coûts de gestion du PIA

1. L'analyse des frais de gestion facturés montre des dépenses de fonctionnement du PIA relativement modérées, mais non-exhaustives et fortement concentrées sur certains opérateurs.

1.1. Des frais de gestion significatifs, mais relativement modérés rapportés à l'enveloppe globale du PIA et dont l'évolution épouse celle du cycle d'investissement

1.1.1. Des frais de gestion relativement modérés, mais dont la facturation sous-estime le coût réel

Sur la période 2010-2018, les frais de gestion du PIA sont importants et représentent près de 248 M€. Toutefois, rapportés au montant total décaissé au titre du premier volet du PIA, ils demeurent contenus à environ 1,3 % des montants investis.

Pour permettre une première appréciation du coût de gestion du PIA, nous avons additionné les dépenses relatives au fonctionnement du SGPI et les frais de gestion facturés par les opérateurs.

Ce coût global de gestion s'établit en cumulé à hauteur de 247,6 M€ sur 2010-2018.

Il se répartit comme suit :

- en cumulé de 2010 à 2018, les dépenses relatives au SGPI ont représenté environ 39 M€ (soit environ 17 % du total) dont 80 % relèvent de dépenses liées à la masse salariale ;
- en cumulé de 2010 à 2018, les frais facturés par les opérateurs au SGPI s'élèvent à 208,6 M € pour le premier volet du PIA.

En première analyse, les comparaisons indiquent que le frais de gestion sont relativement modérés rapportés aux enveloppes investies.

A titre de comparaison, on peut citer les frais de gestion pratiqués par des entités dont le rôle peut s'assimiler à celui du SGPI. Ainsi, les frais de gestionnaires privés d'actifs, rôle proche de celui des opérateurs lorsqu'ils interviennent en fonds propres au titre du PIA, s'établissent à moins de 0,5 % pour les fonds indiciels à 5 % voire davantage pour les fonds innovants. Par ailleurs, les frais de dispositifs de guichet auquel s'assimile le PIA lorsqu'il induit l'octroi de subventions ou d'avances s'établissent souvent de 3 % à 4 % ; les dispositifs relevant de l'Assurance maladie se situant à 3,7 %.

Ainsi, en première analyse, avec des frais de gestion de près de 1,3 %, le PIA s'inscrirait dans la fourchette basse de ces montants.

Néanmoins, il convient de souligner **que la portée de cette comparaison très globale doit être fortement nuancée pour plusieurs raisons :**

- **on a montré qu'une part significative (environ 22 %) de l'allocation des investissements était prédéfinie au moment de la convention ce qui vient réduire les coûts de ciblage de l'investissement** (par d'appel à projet, de frais de jury, d'analyse des dossiers...). Souvent, il n'y a pas de coûts de gestion facturés au titre de ces actions (ex. avec le CEA et les actions ASTRID et RJH).
- **les différents instruments financiers** (dotations non consommables, subventions, prêts, avances remboursables, equity...) relèvent de modalités d'investissement très hétérogènes et de modes d'allocations plus ou moins coûteux (appels à projets, appels à manifestation d'intérêts, comités d'experts indépendants, guichets, gestion directe, analyse de dossiers...). Par ailleurs, il y a des **enjeux de taille critique** : les coûts de gestion des « petits tickets » sont, en proportion, bien plus importants. Ainsi, on peut considérer qu'il est coûteux de financer un grand nombre de start-ups ou d'opérer un concours d'innovation qui supposent une promotion du dispositif et une analyse des dossiers pour des montants unitaires modestes. A contrario, en proportion, il est peu coûteux de participer au financement de l'A350 par des avances remboursables de plusieurs centaines de millions d'euros (par ailleurs, l'ONERA n'a pas facturé de frais de gestion au coût réel). **Ainsi, compte tenu de cette hétérogénéité, il semble qu'un premier niveau d'analyse serait plutôt l'action car ses sous-jacents sont souvent plus homogènes.** Dans certains cas, il pourrait être pertinent d'analyser le coût de gestion de chaque instrument financier pour pouvoir étalonner les frais de gestion avec des activités comparables dans d'autres secteurs, publics ou privés.
- le PIA induit des coûts indirects lesquels ne font pas l'objet d'estimations.
 - **les coûts pour les administrations de l'État (ministères hors SGPI)** : le déploiement du PIA s'accompagne d'une comitologie importante (comités décisionnels ; comités de pilotage ; groupes d'experts ; réunions interministérielles...) et de processus de traitements de dossiers faisant intervenir le SGPI, les opérateurs mais également les ministères. Ainsi, à titre d'exemple, la Direction générale des entreprises est amenée à traiter chaque année entre 500 et 600 dossiers liés au PIA.
 - **les coûts pour les opérateurs** : certains opérateurs ne facturent pas leurs frais de gestion ou ne les facturent pas au coût réel. Cela vient réduire d'autant l'estimation des frais de gestion au coût réel du PIA.
 - **les coûts administratifs induits chez les porteurs de projets** : ils devraient être évalués (coûts des dossiers de candidature, de participation aux procédures d'appels à projet, coûts de *reporting*...). Ces coûts sont, selon les bénéficiaires finaux, soit des coûts privés (ex. coûts dans les entreprises pour lever les financements nécessaires au développement), soit des coûts publics (ex. coûts administratifs dans les organismes de recherche ou les laboratoires publics).

Au total, les informations actuellement disponibles ne permettent pas d'estimer avec précision ces montants et de donner un montant pour un coût de gestion en coûts complet (même approximé) du programme des investissements d'avenir. Les 250 M€ sont donc un minorant de la réalité des coûts de gestion.

Ce montant est suffisamment important pour que l'on s'attache à éviter l'inflation des frais de gestion annuels et que l'on s'assure de leur bonne justification notamment de la part des opérateurs. Toutefois, rapportés à la vingtaine de milliards décaissés, les enjeux budgétaires se situent davantage dans la performance de l'allocation que dans l'optimisation des coûts de gestion.

1.1.2. Des frais de gestion dont l'évolution épouse celle du cycle d'investissement

En dynamique, l'évolution des coûts de gestion annuels est corrélée au cycle d'investissement du PIA.

L'évolution des coûts de gestion reflète ainsi les trois phases-clés du PIA :

- en 2010, les frais de gestion des opérateurs sont faibles de l'ordre de 4 M€ pour des montants décaissés au titre du PIA inférieurs à 500 M€ tandis que la création du CGI entraîne des coûts de fonctionnement d'environ 3,3 M€ ;
- de 2011 à 2015, le PIA atteint son rythme de croisière avec près de 2,5 Mds € de décaissements. Les frais de gestion des opérateurs augmentent de près de 60 % et ceux de fonctionnement du CGI de l'ordre de 40 % (cf. graphique 1).
- à partir de 2016, les décaissements du PIA diminuent entre 1 et 1,5 Mds/an, ce qui s'accompagne d'une baisse des frais de gestion des opérateurs de 30 %.

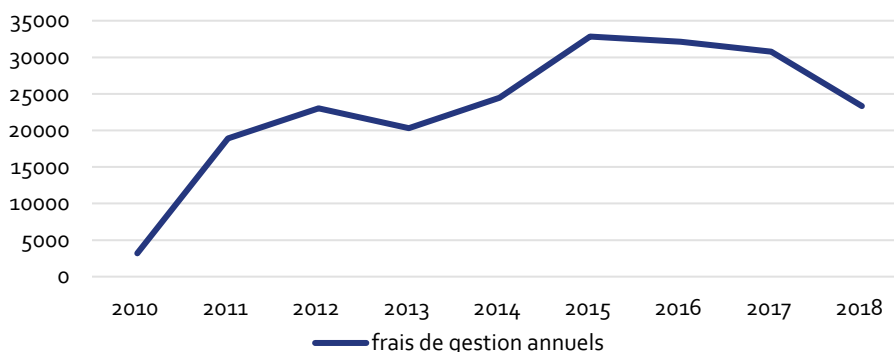
Encadré 1 : La répartition des dépenses du SGPI (en euros)

Nature des dépenses	2010	2014	2018
Dépenses de fonctionnement courant	208 445	336 298	215 503
Dépenses mutualisées immobilières et informatiques	552 244	645 753	658 588
Masse salariale (y compris CAS pensions)	2 584 452	3 587 062	3 887 895
Total	3 345 142	4 569 113	4 761 986

Source : d'après les données transmises par le SGPI.

Il convient de noter que les missions du CGI/SGPI se sont élargies avec le temps : d'une part, le nombre des actions n'a cessé de croître, d'autre part, ses missions se sont élargies avec le suivi du plan Juncker, l'évaluation des investissements et le pilotage du GPI.

Graphique 1 : L'évolution annuelle des frais de gestion tout opérateur (en k€)



Source : d'après les données transmises par le SGPI.

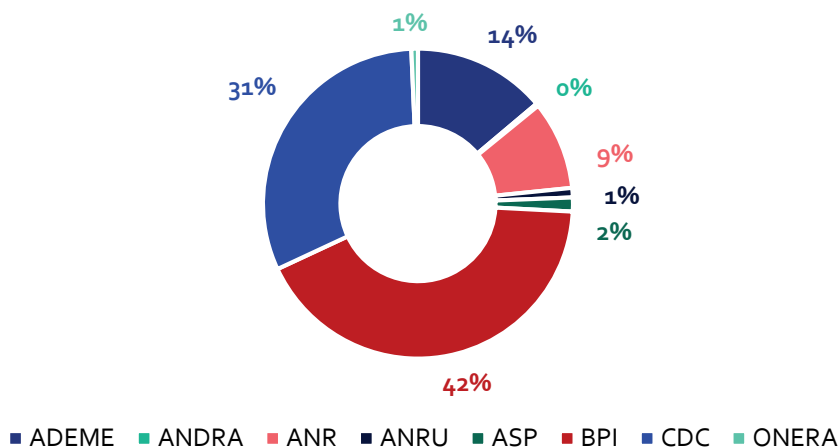
1.2. La prépondérance de quatre opérateurs (BPI, CDC, ADEME et ANR) dans les frais de gestion est liée à la nature et aux volumes des opérations financières qu'ils réalisent au titre du PIA

En moyenne, les montants annuels globaux atteignent 23 M € pour les seuls frais de gestion et 27 M € en y ajoutant les coûts de fonctionnement du SGPI.

Cependant, l'analyse de la répartition des frais de gestion par opérateur montre une forte concentration.

Ainsi, le premier volet du PIA a impliqué 12 opérateurs, mais seulement 8 ont facturé des frais de gestion : ADEME, ANDRA, ANR, ANRU, ASP, BPI, CDC et ONERA. Parmi eux, la BPI (42 %) et la CDC (31 %) en concentrent presque trois quarts et l'ADEME (14 %) et l'ANR (9 %) en facturent le dernier quart.

Graphique 2 : La répartition des frais de gestion par opérateur (2010-2018)



Source : d'après les données transmises par le SGPI.

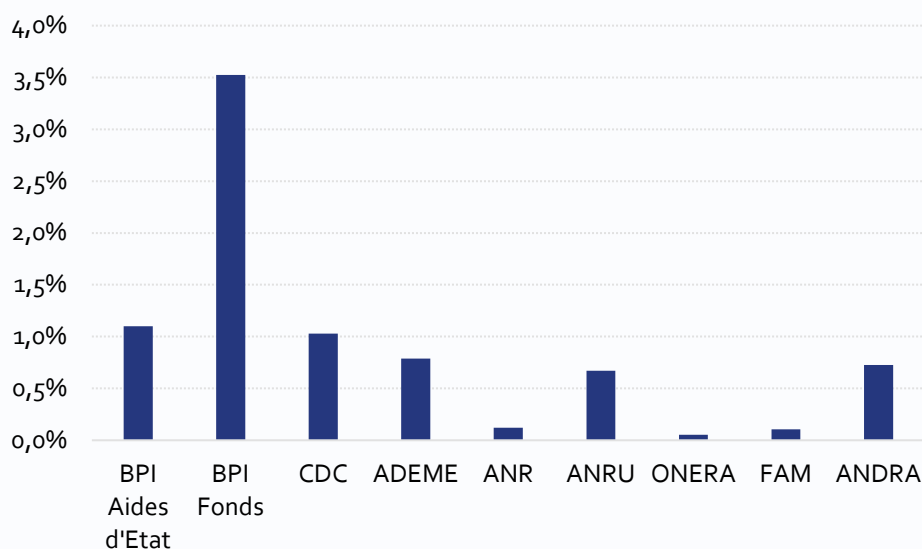
Tableau 2 : Frais de gestion par opérateur

En k€	ADEME	ANDRA	ANR	ANRU	ASP	BPI	CDC	ONERA	Total
Coût en cumulé (2010-2018)	28 909	545	19 304	2 063	3 037	88 114	65 185	1 434	208 590
Coût annuel moyen	3 212	61	2 145	229	337	9 790	7 243	159	23 177

Source : Mission d'après les données SGPI.

Au total, les coûts annuels moyens sont fortement hétérogènes selon les opérateurs et les coûts de gestion des opérateurs par rapport à leur enveloppe globale décaissable connaissent de fortes variations (cf. graphique 3). En moyenne, le coût de gestion par opérateur atteint 0,9 % de l'enveloppe décaissable. Pour autant, on observe une relative dispersion autour de cette moyenne. Par exemple, « BPI fonds » en raison de son activité de gestion de participation atteint 3,5 % et l'ONERA ou l'ANR facturent des montants très faibles à moins de 0,2 % de l'enveloppe décaissable (cf. plus bas).

Encadré 3 : Estimation des frais de gestion en % de l'enveloppe décaissable



Source : Mission d'après les données transmises par le SGPI.

Ces différences peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs qui, de la même façon que précédemment, limitent la portée des comparaisons entre opérateurs :

- d'abord, **les opérateurs mobilisent des instruments financiers dont la gestion et la dynamique sont hétérogènes** : ainsi la gestion des prises de participation est susceptible d'entraîner des **coûts récurrents** tandis que les subventions supposent des frais d'instruction ponctuels avant leur octroi. Ceci contribue à expliquer, en première analyse, le niveau des frais facturés par « BPI fonds » trois fois plus élevés en moyenne que pour les autres opérateurs ;
- ensuite, **les modalités de facturation et d'imputation des frais de gestion sont également très hétérogènes selon les opérateurs**. Il n'existe pas de mode de facturation harmonisé entre opérateurs, trois modes de facturation coexistent : la facturation à l'acte ou au réel pour la grande majorité des actions ; la facturation au forfait (ex. CDC) qui tend à se développer et la facturation dégressive (ex. notamment pour les fonds d'investissement). En outre, le périmètre de facturation des opérateurs diffère, certains imputant la masse salariale à l'instar de l'ADEME qui facture des ETP (33) correspondant au département consacré au PIA ;
- par ailleurs, au début du programme, la gestion des investissements d'avenir devait s'appuyer au maximum sur des compétences et des équipes existantes. **On observe des coûts de gestion plus élevés lorsque l'on a dû créer des équipes ad hoc comme à l'ADEME ou dans les fonds de BPI** où la gestion du PIA ne pouvait pas s'appuyer sur les compétences préexistantes.
- enfin, les facteurs précédemment avancés (taille critique ; nature de la procédure d'allocation ; niveau de prédéfinition de l'allocation...) sont également déterminants.

Par ailleurs, il convient d'observer que la structure et la nature des textes juridiques régissant ces dispositions sont très variées (convention financière « chapeau » par opérateur ; dispositions par action dans chaque convention liant l'État à l'opérateur ; règlement pour les fonds d'investissement). Cela conditionne leurs modalités de modification, limite la compréhension des modes de facturation et la comparabilité des modèles économiques des frais de gestion.

1.3. Le suivi des frais de gestion par le SGPI est dans l'ensemble approprié

Le suivi des frais de gestion est effectué de deux manières :

- d'une part, les informations sont transmises par les opérateurs pour validation et la justification des frais de gestion apparaît globalement exhaustive autant que de besoin pour la direction financière du SGPI¹ ;
- d'autre part, le SGPI s'est doté d'un système d'information – le SISE – permettant un suivi consolidé des frais de gestion.

¹ À l'appui des frais de déplacement sont présentés les justificatifs qui s'y attachent par exemple.

Cette organisation permet au SGPI d'effectuer un suivi des frais de gestion approprié. Ainsi, à titre d'exemple, la direction financière du SGPI a renégocié les modalités de calcul des frais de gestion facturés par l'ADEME en passant d'un coût linéaire à un forfait dégressif. **Toutefois, le SGPI n'a pas toujours la capacité d'apprécier concrètement le bon dimensionnement des moyens mobilisés dans les opérateurs par une approche en termes de contrôle de gestion** (soit pour proposer de réduire les frais de gestion, soit pour identifier une insuffisante mobilisation de moyens pour bien cibler les investissements).

2. Pour autant, le contrôle et la connaissance des coûts de gestion demeurent perfectibles

2.1. La maîtrise des coûts de gestion suppose de concentrer la gestion du PIA sur un nombre limité d'opérateurs

Il est de bonne pratique de concentrer le PIA sur un nombre limité d'opérateurs. On peut observer que le nombre et la nature des opérateurs impliqués dans le PIA dépendent pour partie des choix de macro-allocation : ainsi, le soutien aux énergies dé-carbonées invite à capitaliser sur l'expertise de l'ADEME tandis que l'effort en faveur de l'écosystème des start-ups suppose de passer par la BPI. Pour autant, il est opportun de limiter autant que possible les « doublons » d'expertise au regard des coûts fixes que peut générer la mobilisation d'un opérateur dans le déploiement du PIA. À ce titre, le recentrage du PIA sur 4 opérateurs apparaît opportun.

Aussi, si une nouvelle vague d'investissements stratégiques était initiée, le Comité suggère de mobiliser les opérateurs idoines au vu des nouveaux champs d'investissements concernés tout en évitant autant que possible tout doublon d'expertise.

2.2. En lien avec les opérateurs, il serait opportun de conduire un exercice de calibrage et de prévision des coûts de gestion sur un horizon triennal

On observe que le suivi des frais de gestion est essentiellement rétrospectif et que les coûts de gestion souffrent d'un manque de programmation prévisionnelle. En effet, les opérateurs ne transmettent pas de programmation prévisionnelle pluriannuelle sur une base triennale. Bien que les montants concernés demeurent limités, il serait de bonne pratique d'inscrire le schéma prévisionnel des dépenses d'un programme de dépenses sur un horizon triennal. En outre, cet exercice de prévision serait opportun à moyen terme compte tenu des divers facteurs susceptibles de faire varier significativement les frais de gestion des opérateurs à moyen terme. En effet, par exemple :

- la terminaison des actions risque d'induire des évolutions dans les frais facturés lesquels ne sont pas systématiquement inclus dans les conventions initiales ;
- les fonds propres mobilisés au titre d'actions notamment relevant de la priorité « Industrie et PME » sont susceptibles de générer des coûts de gestion à long terme s'il est décidé de maintenir les prises de participations.

2.3. Enfin, il conviendrait d'homogénéiser les pratiques entre les opérateurs pour effectuer un suivi plus aisé et plus approfondi des frais de gestion et de leurs justifications

Le Comité de surveillance avance plusieurs recommandations pour assurer la connaissance et la maîtrise des coûts de gestion :

Recommandation : confirmer en 2020, la revue des frais de gestion et de leurs sous-jacents (équipes des opérateurs, volumes d'activité...) avec une approche en comptabilité analytique et en justification au premier euro par action.

La direction financière a déjà engagé un audit organisationnel des opérateurs dans un souci d'efficacité de l'allocation des fonds.

Recommandation : établir une estimation des coûts de gestion types par instrument financier pour permettre un parangonnage des frais facturés par les opérateurs.

Recommandation : harmoniser les modes de facturation entre opérateurs en établissant pour chaque opérateur, une convention financière unique régissant l'organisation et les moyens prévus pour la mise en œuvre des actions du PIA.

Cette convention devrait présenter une ventilation des charges par action et indiquer les inducteurs de coût (notamment charges fixes et charges variables). Ces dispositions pourraient inclure une clause de revoyure permettant la renégociation à date des frais.

Recommandation : dans le cadre du dialogue budgétaire avec les opérateurs du PIA, élaborer un programme prévisionnel triennal des coûts de gestion des actions (en systématisant la programmation pluriannuelle avec les opérateurs) et procéder à une estimation des coûts induits par la terminaison des actions ou des coûts de gestion récurrents. Lorsque cela permet de mieux maîtriser les coûts, négocier des frais de gestion au forfait pour l'opérateur.

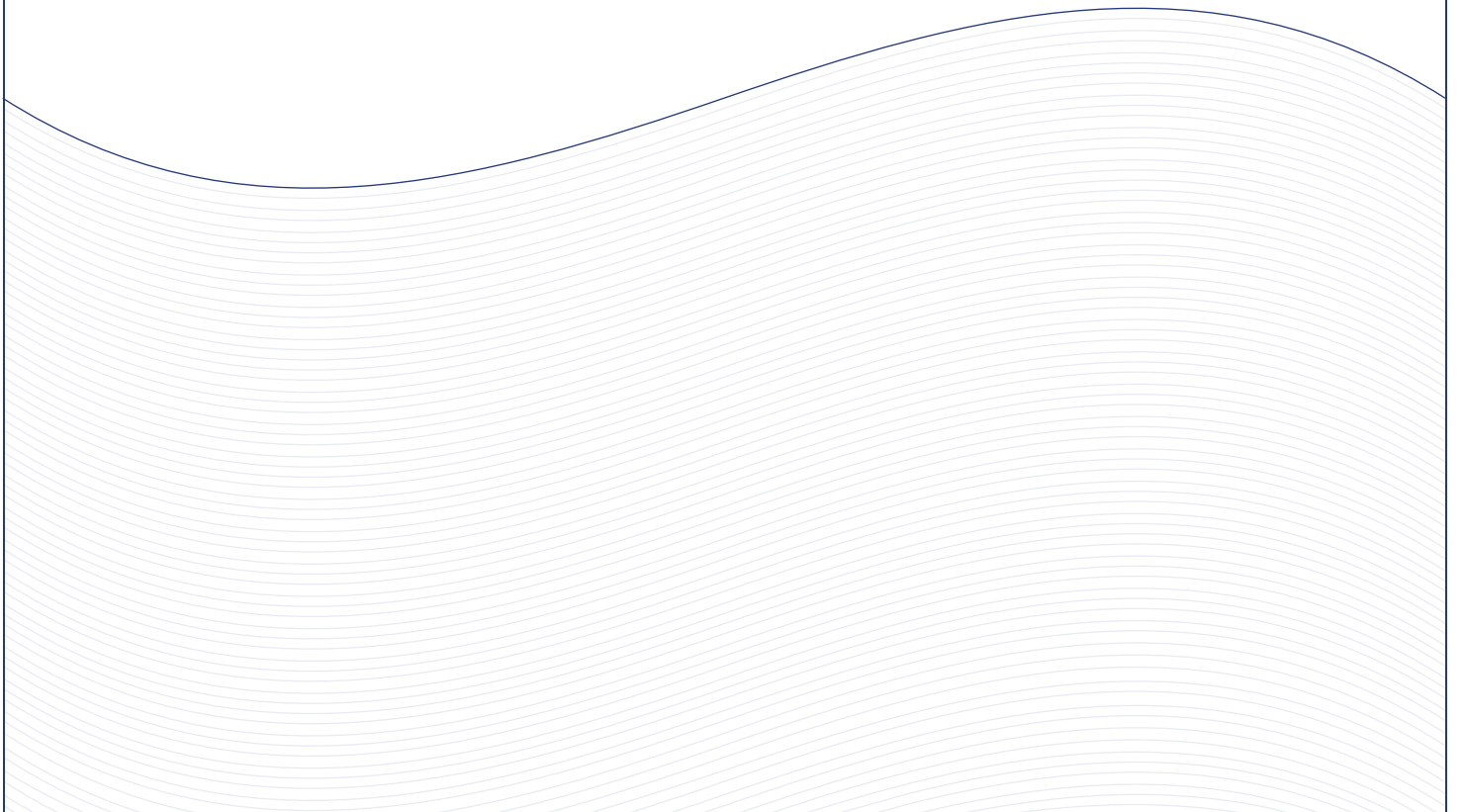
Recommandation : dans le cadre d'une feuille de route stratégique et des travaux de redéfinition des missions et de l'organisation du SGPI, adapter les moyens pour les mettre en adéquation avec les missions du SGPI (notamment élargissement des missions en matière de veille, de prospective et de stratégie).

Recommandation : pour mieux connaître les charges liées à la gestion du PIA en coûts complets, lancer une étude sur les charges administratives additionnelles liées aux procédures du PIA pour les bénéficiaires finaux (ex. laboratoires, petites entreprises...) et en tirer des enseignements en termes de simplifications des procédures.

Au-delà de ces recommandations de bonne gestion publique, il convient de souligner que les ordres de grandeur en jeu suggèrent de porter **une attention plus importante à la qualité des investissements (qui détermine leurs impacts socio-économiques) qu'à l'optimisation de la gestion**. Avec des frais de gestion facturés de l'ordre de 2 %, il apparaît que le coût d'un investissement mal alloué est très largement supérieur aux éventuels surcoûts de gestion de l'allocation. Une approche en termes de retour sur investissement peut même considérer que des frais de gestion élevés sont justifiés si ces charges permettent d'obtenir une meilleure performance des investissements (ex. qualité des équipes, procédure plus sélective, accompagnement des porteurs de projets, valorisation et capitalisation...). **Si la maîtrise des frais de gestion est nécessaire, il convient d'adopter une approche économique qui apprécie la performance des frais de gestion et pas uniquement leur volume.**

ANNEXE 7

Composition et avis du Conseil scientifique des investissements d'avenir



Annexe 7

Composition et avis du Conseil scientifique des investissements d'avenir

1. La composition du Conseil scientifique

Président :

- M. Pierre-Yves Geoffard

Membres :

- Mme Maya Bacache
- M. Olivier Coutard
- M. Dominique Guellec
- Mme Fanny Henriet
- M. Alberto Holy
- M. Philippe Lefèbvre
- M. Philippe Larédo
- M. Nicolas Meunier
- M. Luis Miotti
- M. Pierre Mohnen
- M. Alain Trannoy

2. Avis

Le Conseil scientifique devait valider la pertinence scientifique et la faisabilité des choix dans l'évaluation du PIA. Il a rendu un avis à l'issue de sa réunion en date du 10 octobre 2019.

Il est annexé à ce rapport.

Note du Conseil scientifique au Comité de surveillance des investissements d'avenir

Pierre-Yves Geoffard

Résumé : Le Conseil Scientifique considère que, compte tenu des contraintes temporelles de l'exercice, et de la rareté des évaluations disponibles pour chacune des actions du PIA1, la « démarche d'appréciation rigoureuse et agile » adoptée par le Comité de Surveillance était appropriée et pertinente, et permet de tirer d'ores et déjà de nombreux enseignements. Il conviendra malgré tout de compléter cette démarche : en coordonnant les évaluations des actions qui restent à entreprendre, afin de parvenir à une évaluation systématique et systémique des impacts socio-économiques du PIA ; en affinant l'analyse des dispositifs de financement et de gouvernance innovants mis en œuvre.

1. Le dispositif

A. L'objectif

Dans la lettre de mission qui a été adressée au président du Conseil Scientifique, l'objectif du Conseil était d'accompagner le Comité de surveillance pour le guider dans ses choix méthodologiques en matière d'évaluation et pour conforter ou non les inférences qu'il était possible de faire à partir des travaux réalisés pour dessiner l'avenir.

B. Les membres

Le Conseil a été composé de 11 académiques et experts, sélectionnés pour leurs compétences en matière de macro ou microéconomie, d'innovation et d'évaluation, ainsi que pour leur ouverture, tout en évitant tout risque d'un conflit d'intérêt. Ces 11 membres sont les suivants : Maya Bacache, Olivier Coutard, Dominique Guellec, Fanny Henriet, Alberto Holly, Philippe Lefebvre, Philippe Larédo, Nicolas Meunier, Luis Miotti, Pierre Mohnen, Alain Trannoy.

Un deuxième cercle, constitué d'experts de l'administration, a accompagné le Conseil pour lui permettre de bénéficier d'un maximum d'information et pour que le travail d'évaluation du PIA 1 soit réalisé en toute transparence au sein de l'administration. Les organismes représentés étaient les suivants : INSEE, DARES, DREES, CGEDD, CGE, CGDD, DG Trésor, DGE, DGRI, OST, CAE, AFD et France stratégie. En particulier, appartenait à ce deuxième cercle le Secrétaire général de la Commission mise en place pour réaliser le rapport d'évaluation des aides d'Etat française destinée à la Commission européenne en 2020.

C. Les réunions et la mise à disposition de l'information

Neuf réunions ont eu lieu (à un rythme quasi mensuel). Des sous-groupes de travail thématiques ont également été organisés qui ont donné lieu à des réunions supplémentaires en parallèle au travail du Conseil. Celui-ci a bénéficié de la mise à disposition de la documentation disponible (évaluations d'actions individuelles achevées, conventions des différentes actions du périmètre, appels d'offres et réponses des candidats sélectionnés pour les évaluations en cours ou lancées à l'occasion du travail du Comité de surveillance, base bibliographique). Les prestataires retenus par le Comité de surveillance ont été invités à plusieurs reprises à participer aux travaux du Conseil et à présenter leur méthodologie.

2. Les principales remarques

A. Le calendrier et les moyens engagés

Le point qui a été souligné dès l'installation du Conseil par la Présidente du Comité de surveillance est le calendrier très contraint de l'évaluation engagée. Les travaux d'évaluation ont démarré fin 2018, pour des premières orientations attendues par le Premier ministre en septembre 2019.

Un tel calendrier se prête mal à une approche véritablement scientifique de l'évaluation, dont les standards d'aujourd'hui visent des mesures d'impact économétriques avec contrefactuel (i.e. « groupe témoins »). Même en mobilisant des moyens importants, la rareté des équipes scientifiques susceptibles de produire les évaluations requises rendait le projet intenable sans accommodation.

Concernant les moyens, l'Etat avait réservé, lors du lancement des PIA, des budgets significatifs pour réaliser une évaluation *ex post* de chacune des actions, de l'ordre de 0,1 à 0,2% du budget de chaque action. A noter néanmoins que ces budgets ne sont mobilisables que pour des travaux d'évaluation à proprement parler, et non pour des moyens dédiés à la maîtrise d'ouvrage générale.

B. L'existant

L'Etat, qui prévoyait une évaluation systématique du PIA et avait réuni des experts pour l'organiser dès 2013 (rapport Levet-Mathieu), n'a pas réellement dédié de ressources à la mise en place d'une organisation dédiée à l'évaluation avant fin 2018.

Deux conséquences importantes à ce manque de suivi :

- Le système d'information financier n'est pas pensé pour permettre l'évaluation *ex post*. Il permet de produire des indicateurs budgétaires ou des indicateurs de résultat en vue des rapports au Parlement ;
- Les évaluations *ex post* d'actions individuelles sont décidées au gré des Comités de pilotage de chaque action, de façon non coordonnée, non normée et sans logique d'ensemble.

Il résulte de la période 2014-2018 un faible nombre d'évaluation *ex post* disponibles et, lorsqu'elles se révèlent intéressantes, elles sont difficilement intégrables à une évaluation ou à un pilotage d'ensemble du PIA. Pour certains thèmes, en particulier « santé-biotechnologie » aucune évaluation des dispositifs n'était disponible.

Il est néanmoins important de souligner que des mesures d'impact avec contrefactuel n'étaient pas forcément adaptées à toutes les actions du PIA, d'autant que leur horizon d'impact dépasse souvent la décennie, ce qui rend peu opérante la pratique économétrique. En revanche, des méthodes d'évaluation fondées sur le schéma logique de l'intervention publique évaluée (d'ailleurs mobilisées sur le PIA Ademe) peuvent être plus appropriées : en formalisant les chaînes de causalité qui conduisent des ressources aux impacts finaux visés en passant par toute une succession de résultats intermédiaires, elles aident à identifier des « indicateurs avancés » d'effets intermédiaires, dont on soupçonne l'impact final. Selon l'ancienneté du programme au moment de l'évaluation, donc selon le stade de déploiement des effets du programme, l'évaluateur pourra choisir comme « indicateurs avancés » des indicateurs situés plus ou moins en amont/en aval dans la chaîne de causalité. Enfin, en tout état de cause, même avec un existant plus fourni et mieux normé, la difficulté d'une évaluation globale du PIA demeure une réalité.

C. Le plan d'évaluation du Comité de surveillance

Le Comité de surveillance a rapidement constitué un plan d'évaluation composé de différentes briques et organisé autour d'une lecture thématique du PIA, qu'il a proposé au Conseil et que nous avons pu discuter et conseiller. Malgré la complexité liée à l'hétérogénéité des actions, leur horizon d'impact souvent lointain, le spectre large de l'ambition croisée à un agenda très court pour l'évaluation, le Comité de surveillance n'a pas renoncé à réaliser un travail ambitieux.

a. Le choix des thèmes

Afin de répartir les différentes actions à évaluer et de couvrir le large spectre d'intervention du PIA, 5 thèmes ont été retenus, après débat au sein du Conseil sur la décomposition et la répartition des actions en thématiques, au regard de la difficulté à catégoriser simplement le PIA. Le Conseil s'est attaché à disposer d'experts dans chaque thème (Enseignement supérieur, recherche et valorisation de la recherche, Entreprises, Numérique, Santé, Développement durable), en accueillant en cours d'année un nouveau membre afin de couvrir le champ d'expertise numérique.

b. Les briques du plan d'évaluation

Les 5 briques ont été retenues pour le plan d'évaluation :

- i. Description de l'allocation et des objectifs
- ii. Mesures d'impact
- iii. Outils, organisation, process et pilotage
- iv. Analyse territoriale
- v. Comparaisons internationales.

Cette structuration est apparue pertinente aux yeux du Conseil. La première brique, très réclamée par ce dernier, a permis de prendre une mesure claire et exacte de l'univers évalué. La seconde a suscité de nombreux échanges (voir ci-dessous). La troisième nous est apparue plus comme un audit ne nécessitant pas l'expertise scientifique du Conseil, même s'il fut un moment question de lancer une étude dédiée aux instruments financiers, étude sur laquelle une partie du Conseil a œuvré avant que le projet ne soit abandonné, faute de temps, pour être incluse dans le rapport au Premier ministre. Il n'y a pas eu réellement d'échanges sur la méthodologie de l'analyse territoriale du fait de son ambition limitée par le manque de données disponibles. Enfin, la comparaison internationale s'est appuyée sur une étude menée par l'OCDE pour laquelle il y eut plusieurs échanges avec le Conseil scientifique.

c. L'estimation de l'impact macroéconomique et la méthode « PART »

La brique mesure d'impact a été confiée à un consortium regroupant plusieurs cabinets de conseil. Le cahier des charges réclamait une méthodologie discutée lors d'une séance du Conseil scientifique. Les premiers résultats et la méthodologie détaillée ont également été ensuite présentés en séance par le consortium. Cette méthodologie s'appuyait d'une part sur la cartographie des schémas causaux d'un nombre suffisamment représentatif d'actions du PIA1 et l'usage de multiplicateurs issus de la littérature pour ensuite calculer un impact macroéconomique, d'autre part sur une revue de ces principales actions à l'aide d'une méthode normée.

Sur la mesure d'impact, le Conseil a pu discuter les principes retenus par le consortium pour élaborer les schémas causaux sans pour autant valider leur construction finale ni les multiplicateurs retenus. Il apparaît finalement que le chiffrage proposé ne relève que l'impact direct du PIA1, dans sa dimension de dépenses publiques avec multiplicateur keynésien.

Compte-tenu de la contrainte de temps pour réaliser l'étude, le résultat présenté est ainsi nécessairement partiel. Les préconisations (ci-dessous) encouragent l'Etat à poursuivre et affiner ce travail pour mieux prendre en compte d'une part les effets propres à toute dépense dans l'innovation, dont les impacts modifient le progrès technique et donc la croissance potentielle, d'autre part les effets structurants propres au PIA au sein de la famille des aides à l'innovation.

Sur la revue des actions, la méthodologie proposée par le Comité de surveillance s'inspirait du PART, cadre d'analyse utilisé par l'Etat fédéral américain pour suivre et évaluer des programmes tout aussi hétérogènes que le PIA dans leur nature ou leur objectif. Cette grille d'analyse, le questionnaire associé et la façon de le conduire ont été discutés largement par le Conseil. Une partie du Conseil soutenait fortement l'idée, du fait de l'effort de caractérisation des objets à évaluer auquel conduit une telle approche. Une autre partie jugeait que l'on était très éloigné d'une mesure d'impact selon les standards académiques. Le principe de réalité d'une évaluation à conduire en un temps aussi limité a conduit le Conseil à valider cette méthodologie.

D. La notion d'investissement d'avenir

Le Conseil a cherché à apporter également sa vision de ce qu'était ou devait être un « investissement d'avenir ». Plusieurs membres ont réalisé une contribution ayant donné lieu à synthèse lors d'une séance du Conseil.

3. Les principales recommandations

A. Une évaluation mieux coordonnée

Notre première recommandation est de faire en sorte que le SGPI assure la coordination de l'évaluation des actions du PIA, facilitant ensuite l'agrégation des résultats et leur exploitation. Ceci implique la constitution d'un référentiel générique auquel les spécificités de chaque action pourront ensuite s'adjoindre. Les méthodologies à retenir, notamment de type mesure d'impact avec contrefactuel, devront bénéficier de bases de données à jour mises à disposition des prestataires.

B. Evaluation des actions : ne pas négliger la complémentarité des méthodes, adaptées à des cas de figure et à des usages différents

En matière d'évaluation des impacts attribuables à une action, les deux grandes classes de méthodes rigoureuses disponibles – évaluation contrefactuelle, évaluation fondée sur les schémas de causalité - offrent chacune leurs avantages et limites. L'intérêt de chacune dépend largement de l'usage que l'on souhaite faire de l'évaluation.

L'évaluation contrefactuelle est bien adaptée aux cas où les impacts finaux visés sont déjà patents (et où on peut disposer d'un contrefactuel, ou le reconstruire). Elle convient donc à des programmes qui ont eu le temps suffisant pour déployer jusqu'aux effets finaux visés. Elle intervient donc assez tard dans la vie d'une action ; elle est bien adaptée aux cas où il s'agit de rendre compte de l'usage passé de l'argent public. S'il s'agit en revanche d'éclairer l'usage futur de cet argent, l'évaluation contrefactuelle ne peut apporter pour lumières que la mesure d'additionnalité. Cela permet de répondre à la question de savoir s'il est pertinent de poursuivre l'action *telle quelle* (à supposer par ailleurs que le contexte n'ait pas changé). Mais cela ne permet pas d'indiquer ce qui serait souhaitable de changer, dans cette action, pour en accroître l'impact.

L'évaluation fondée sur les schémas de causalité – depuis les ressources publiques jusqu'à leurs impacts finaux en passant par les actions engagées avec ces ressources et leurs modalités, et la cascade des résultats qui s'ensuit : de court terme, de moyen terme, de long terme – est mal adaptée à l'évaluation rétrospective des impacts finaux visés ; mais elle offre un éclairage décisif sur les étapes amont et intermédiaires de la chaîne de causalité. Elle permet en effet de vérifier que les actions sont conformes à ce que l'on souhaitait et que les effets de ces actions donnent bien, aux différents stades de causalité et sur les différentes branches de l'arbre de causalité, les effets quantitatifs escomptés. En cas contraire, cette évaluation aide à pointer à quel stade de l'arbre de causalité et sur quelle(s) branche(s) il y a un problème. Elle permet ainsi l'apprentissage et elle aide à réviser l'intervention publique en cours assez tôt, sans devoir attendre la mesure des impacts finaux pour s'interroger sur le fait de poursuivre l'action telle quelle ou non.

Les deux méthodes sont donc complémentaires : l'évaluation contrefactuelle sert avant tout à rendre compte (ce qui sera utile notamment pour les évaluations futures des PIA 1 et 2), l'évaluation fondée sur les schémas de causalité sert avant tout au pilotage stratégique (ce qui sera utile, à court et moyen terme, pour les évaluations des PIA3 et 4).

C. Les mesures d'impact macroéconomique du PIA dans son ensemble

Le travail réalisé par le Comité de surveillance est sans doute ce qui pouvait être fait de mieux dans les délais impartis et compte-tenu de l'hétérogénéité des actions du PIA. Nous recommandons néanmoins de ne pas renoncer à des mesures d'impact plus approfondies pour la suite.

Pour cela, il convient d'une part de s'appuyer sur un outil macro-économétrique prenant en compte la dimension endogène de la croissance, et notamment celle due aux dépenses de R&D (élargissement du capital scientifique et du capital de connaissances) et peut-être également celle provenant de l'amélioration du capital humain. De tels outils existent et ont par exemple été utilisés récemment par la Commission pour H2020. Ce sont bien entendu des mesures d'impacts attendus à des horizons futurs, mais aussi une estimation de l'impact sur les dix années passées.

D'autre part, il convient de compléter l'impact keynésien (déjà fait) et l'impact aide à l'innovation (décrit ci-dessus) par une mesure des spécificités du PIA, notamment le caractère structurant de certaines mesures. Pour cela, un travail analytique doit être mené décrivant pour chaque action les effets à attendre et les impacts à retenir sur la modélisation générique (allongement des effets, effets de leviers, diffusions, etc.). Un tel travail doit être mené avec des chercheurs et des modélisateurs, et peut être conduit indépendamment de toute évaluation stricto sensu, mais doit s'appuyer sur les résultats des évaluations réalisées.

Enfin, le travail initié au printemps avec une partie du Conseil scientifique sur une méthodologie d'évaluation de l'impact spécifique à certains instruments financiers du PIA (prises de participations, avances remboursables) devra être prolongé pour éclairer la puissance publique sur ses choix en la matière.

4. Conclusion

Dans ce cadre contraint par le temps et par la rareté des éléments d'évaluation socio-économique solides disponibles pour évaluer l'ensemble du PIA 1, la démarche systématique suivie par le Comité de Surveillance a permis de tirer des conclusions et recommandations utiles.

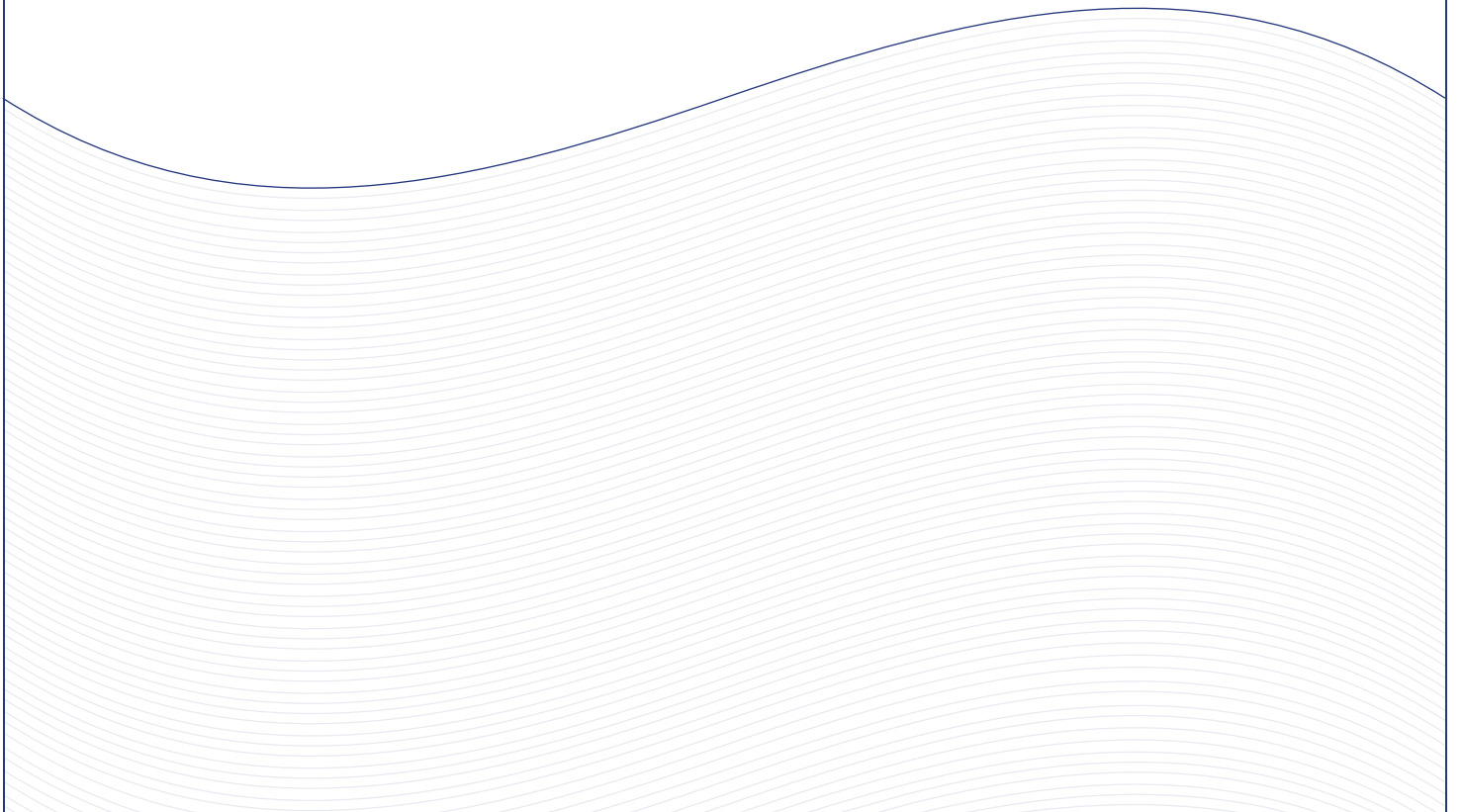
Si les rapports successifs (Levet-Mathieu 2013, Maystadt 2016) et leurs recommandations en matière d'évaluation sont restés sans grand effet, il est indéniable que le Comité de surveillance lors de cet exercice 2019 a réalisé un travail d'ampleur et rigoureux. La méthode retenue, dont l'installation de notre Conseil scientifique, témoigne de cette ambition et de la volonté de transparence et d'efficacité.

Le Conseil a pour sa part contribué au mieux dans ce contexte par ses échanges autour du plan d'évaluation retenu et des méthodologies envisagées. Ayant fait le constat de certaines défaillances passées, il s'est mobilisé pour proposer et recommander des actions à mettre en œuvre pour l'avenir :

- coordonner et réaliser les évaluations d'actions restant à conduire ;
- se doter d'un système d'information moderne pour collecter au fil de l'eau les données utiles au pilotage et à l'évaluation *ex post* ;
- vérifier que les évaluations *ex post* soient également complétées d'évaluations *in itinere* (aussi qualifiées d' « *interim* ») de façon à ce que l'Etat (via les comités de pilotage) « pilote » effectivement ses actions ;
- poursuivre l'effort de mesure d'impact macroéconomique en ayant recours à un outil de simulation intégrant les aspects de croissance endogène via les dépenses de R&D, avec sans doute des travaux spécifiques à conduire pour identifier les effets structurants de certaines actions ;
- mener à bien l'étude sur les instruments financiers, permettant à l'Etat de mieux associer objectifs et instruments et d'apprécier l'impact de sa politique de financement de l'innovation des entreprises.

ANNEXE 8

**Calendrier des travaux conduits pour le
Comité de surveillance et méthodologies des
comparaisons internationales et de l'analyse
d'impact des actions du premier volet du PIA**



Annexe 8

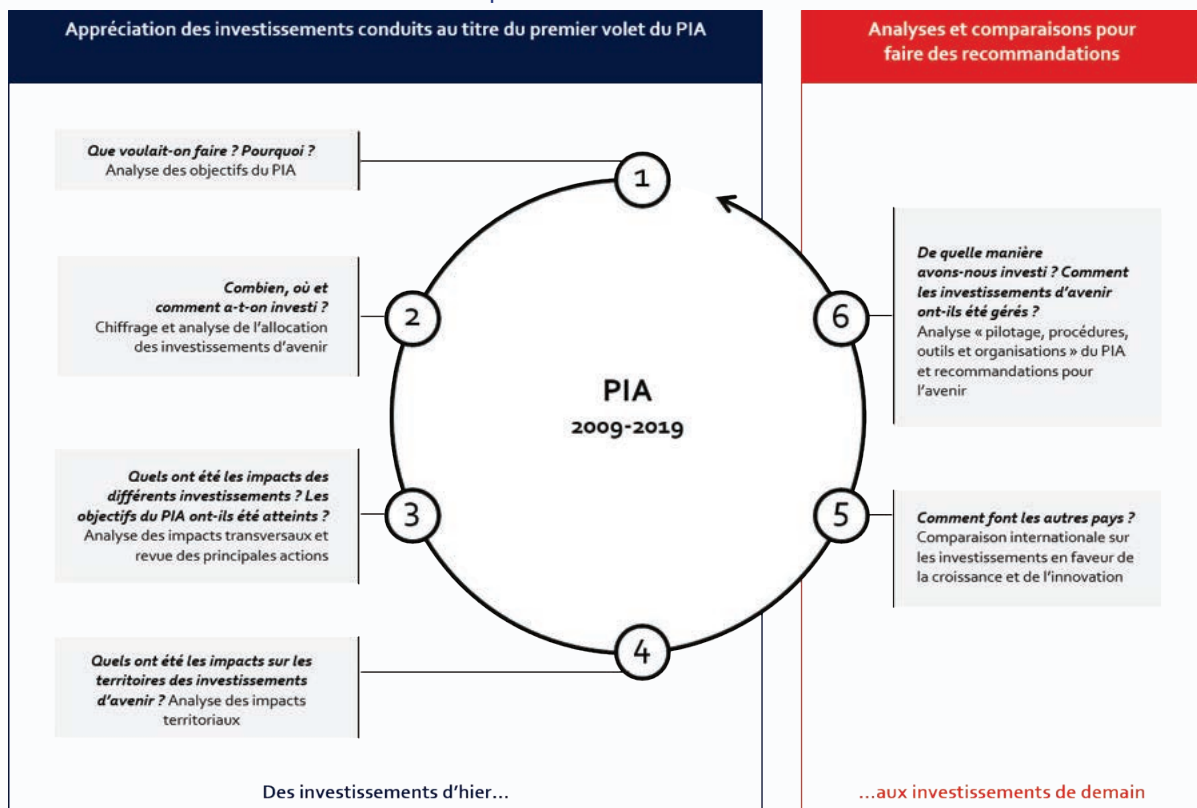
Calendrier des travaux conduits pour le Comité de surveillance et méthodologies des comparaisons internationales et de l'analyse d'impact des actions du premier volet du PIA

Les travaux opérationnels du Comité de surveillance ont débuté en février et une démarche d'évaluation du premier volet du PIA a été établie. Pour mener à bien et en temps utile ces travaux, qui couvrent plus de 40 milliards d'euros dont 28,4 milliards d'euros décaissables (hors dotations non consommables), nous avons choisi de mener un exercice agile, systématique et rigoureux.

Six grands chantiers ont ainsi été initiés :

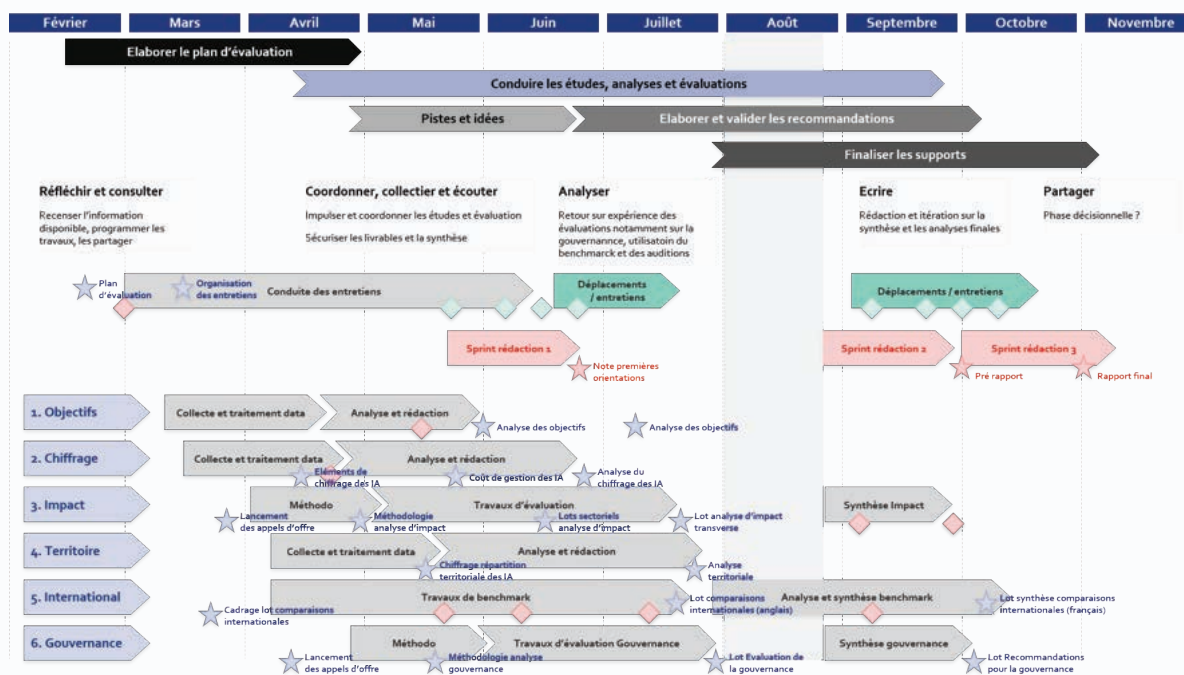
- l'analyse des objectifs du programme des investissements d'avenir ;
- l'analyse des allocations et des impacts macroéconomiques des investissements d'avenir ;
- l'analyse des impacts transversaux et la revue des principales actions du PIA ;
- l'analyse des impacts territoriaux du PIA ;
- une comparaison internationale sur les investissements et les stratégies en faveur de la croissance et de l'innovation ;
- l'analyse du pilotage, des procédures, des outils et de l'organisation du PIA.

**Encadré 1 : Les chantiers d'évaluation des investissements d'avenir
conduits par le Comité de surveillance**



S'agissant du calendrier, il était demandé au Comité de surveillance de présenter de premières orientations au Premier ministre au printemps, des analyses d'impact à l'automne et de finaliser un rapport pour la fin de l'année.

Encadré 2 : Le macroplanning des travaux d'évaluation du premier volet du PIA



1. La démarche méthodologique conduite pour les comparaisons internationales

Les travaux de comparaisons internationales cherchaient à répondre à la question : « Comment font les autres pays ? » en matière de stratégie de croissance et d'innovation dans un contexte de compétition internationale en matière de compétitivité, d'innovation et d'attractivité.

La France se caractérise par un positionnement en moyenne supérieure dans la plupart des comparatifs de la mise en œuvre de la stratégie « Europe 2020 », mais certains pays européens sont plus avancés. Ainsi sur l'indicateur de « croissance intelligente » la France se positionne nettement au-dessus de la moyenne européenne en 2015, mais elle est devancée non seulement par les pays scandinaves (Danemark, Finlande, Suède), mais aussi par l'Autriche, la Slovaquie, les Pays-Bas et l'Allemagne.

Dans le contexte de l'évaluation du premier volet du PIA, il a été demandé de réaliser des comparaisons internationales sur des expériences similaires au PIA (même s'il n'y a pas d'équivalent strict) et, plus généralement, sur les stratégies des autres pays en matière de croissance et d'innovation.

L'OCDE, qui dispose des meilleures bases de données en matière de suivi des politiques publiques, a été sollicitée afin de conduire cet éclairage international et notamment à M. Dominique Guellec qui est également membre du Conseil scientifique du PIA.

1.1. Les objectifs de la comparaison

L'objectif de ces travaux était d'apporter des points de comparaison internationaux de traitement de thèmes similaires dans le cadre de stratégies nationales qui visent les mêmes finalités que le PIA, à savoir un renforcement de la compétitivité par le biais de la connaissance, de la recherche et l'innovation.

En particulier, le projet devait aborder les questions suivantes :

- sur chacun des thèmes choisis, quelles sont **les priorités données en termes de secteurs et/ou technologies privilégiées** ?
- quelle est la **nature des outils mis en œuvre** : subventions, crédits d'impôts, participations, avances remboursables, etc.
- quel est **l'ordre de grandeur des budgets et du ticket unitaire**, pour pouvoir juger de la taille critique des investissements R&D pour rester dans la course au plan international
- quels sont les **facteurs-clé de succès** (ou d'échecs éventuels) ?
- quelles sont les **stratégies d'évaluation** ?

1.2. Les cibles de la comparaison

Les pays cibles de la comparaison ont été choisis en fonction de leurs bons résultats en matière de croissance et d'innovation ou de leur proximité avec l'économie française.

- Allemagne ;
- Royaume-Uni ;
- Suède ;
- Norvège ;
- Finlande ;
- Pays-Bas ;
- Corée ;
- Japon ;
- États-Unis ;
- Israël ;
- Singapour ;
- Canada ;
- Suisse.

Le Conseil scientifique du PIA a demandé l'ajout de la Suisse.

La Chine ne fait pas partie des pays étudiés n'étant pas membre de l'OCDE.

1.3. La nature des travaux : des études comparées sur les priorités du PIA dans les autres pays

L'étude conduite par l'OCDE a consisté en **une série d'études monographiques comparées** sur des thèmes d'innovation proches du PIA français et qui fournissent des exemples concrets de politiques de recherche, de développement et d'innovation pouvant servir pour l'étalonnage au PIA.

Cinq études monographiques ont ainsi été commanditées en lien avec les priorités du PIA.

Ces travaux comprennent des **exemples concrets notamment en termes d'innovations de rupture** ainsi que les principaux outils de politiques publiques mis en œuvre.

Une étude transversale sur la gouvernance et les politiques publiques en matière de stratégies nationales d'innovation vient en outre nourrir les réflexions de nature institutionnelles pour gouverner et piloter les actions publiques en faveur de l'innovation.

1.3.1. L'enseignement supérieur et la recherche

En particulier, la monographie traite des enjeux suivants :

- le renforcement des **liens enseignement-supérieur-recherche-innovation** vers une économie de la connaissance ;
- la **valorisation de la recherche** ;
- les **initiatives d'excellence** dans l'enseignement supérieur et la recherche, y compris initiatives **d'infrastructures et d'équipements**.

1.3.2. Le développement durable

En particulier, la monographie traite des enjeux suivants :

- la **mobilité et la ville durable** ;
- le développement des **technologies et organisations innovantes** dans le domaine des **énergies décarbonées** et la transition écologique-énergétique.

1.3.3. Le soutien à l'innovation en entreprise et plus spécifiquement dans l'industrie et les PME

En particulier, la monographie traite des enjeux suivants :

- le soutien au **développement d'entreprises innovantes**, y compris dans le contexte de grappes (*clusters*), parcs technologiques et assimilés ;
- le **développement de filières industrielles stratégiques**, notamment pour l'industrie manufacturière ;
- la transition vers les **nouveaux modes de production** (ex. industrie 4.0).

1.3.4. La Santé et les biotechnologies

En particulier, la monographie traite des enjeux suivants :

- des pôles d'excellence en matière de recherche, de soin, de formation et de transfert de technologies dans le domaine de la santé ;
- le soutien à l'émergence d'une bio-économie, basée sur la connaissance du vivant et sur de nouvelles valorisations des ressources biologiques renouvelables.

1.3.5. Le numérique

En particulier, la monographie traite des enjeux suivants :

- la transition numérique et la préparation à l'économie des données (*big data, open data...*) ;
- le **développement des technologies de base du numérique**, y compris le **très haut débit**, le soutien au **calcul intensif** et le soutien au secteur des technologies de l'information et de la communication ;
- **l'intégration d'outils numériques dans les usages et procédés de l'entreprise**, de la conception des produits à leur production et à leur distribution.

1.3.6. La gouvernance de stratégies nationales d'innovation et/ou des grands programmes comparables au PIA

En particulier, l'étude traite des enjeux suivants :

- la présentation de programmes comparables au PIA (exemple : Horizon2020) ;
- la présentation de stratégies nationales de recherche et innovation ;
- la présentation de stratégies industrielles (ex. valorisation, brevets...).

En particulier, l'étude présente :

- une typologie des dispositifs les plus répandus parmi les pays du panel, comparables ou non avec le PIA. Cette section aborde le partage des rôles entre niveau national et régional et la répartition des rôles entre ministères.
- les outils les plus fréquemment déployés (subventions, crédits d'impôts, prises de participations, etc.)
- les thématiques prioritaires (ex. : intelligence artificielle, robotique, tourisme, agriculture, services, culture, luxe, l'énergie, la santé, l'environnement, ainsi que d'autres technologies et secteurs-clés).
- une conclusion avec les principaux enseignements potentiellement transférables au contexte français.

Ces travaux ont vocation à **nourrir les travaux d'analyse stratégique pour l'allocation sectorielle d'une éventuelle nouvelle génération d'investissements stratégiques de l'Etat**.

A des fins de capitalisation des connaissances et de diffusion de l'information, ils feront l'objet d'une diffusion formelle aux cabinets et aux directions d'administration concernées : DGESIP, DGRI, DGE, DGT, DGEC, France stratégie, Agence pour l'innovation de défense...

1.4. Les sources et la diffusion des travaux

Les sources sont fondées notamment sur l'exploitation de la base de données STIP Compass (EC/OECD, 2019), des revues nationales récentes réalisées par l'OCDE, ainsi que dans les travaux thématiques des comités. Les travaux sont complétés en tant que de besoin par des contacts directs avec les pays (réseau CPST de l'OCDE).

Ces travaux sont inédits, ont été produits à la demande de la France et ils ont été **diffusés aux cabinets et aux ministères concernés** : enseignement supérieur, recherche, innovation, écologie, économie, finances et industrie notamment.

L'objectif est de nourrir par des éléments de comparaisons internationales l'ensemble des travaux de réflexion relatifs au Pacte productif 2025 à venir et à la future loi de programmation pluriannuelle pour la recherche (LPPR) et, plus généralement, à l'élaboration d'une nouvelle génération d'investissement stratégiques de l'État.

2. La démarche méthodologique conduite pour l'appréciation des actions du PIA

2.1. Les objectifs et le périmètre de l'appréciation des actions du PIA

2.1.1. Les objectifs de l'analyse

L'étude vise à établir une appréciation de la performance d'un échantillon significatif d'actions au sein du PIA 1, ainsi que les actions du PIA 2 qui en sont la poursuite directe.

En effet, si le PIA prévoyait, dès la mise en place des conventions entre l'État et les opérateurs, un suivi d'indicateurs et la mise en place d'évaluations, les actions présentent sur ce plan un niveau d'hétérogénéité important, tant en termes de réalisation¹, que de méthodologies, de résultats et d'indicateurs suivis.

L'objectif de l'étude était de répondre à trois questions :

- le PIA a-t-il atteint son objectif initial d'accélération de l'innovation ?
- quels ont été les impacts économiques et sociaux des principaux investissements réalisés dans le cadre du premier volet du PIA ?
- comment a été réalisé le pilotage de l'action ?

Afin de disposer d'une vision transversale de la performance passée du PIA, il s'agissait donc de procéder à **une revue standardisée du pilotage et de la performance des investissements d'avenir sur un même modèle et fondé sur des faits** (*evidence based*) et d'élaborer **une appréciation ex post de l'impact global des actions du PIA** en faisant le lien entre les niveaux « macro » et « micro ». Ces travaux visaient ainsi, sur la base des analyses effectuées, à formuler des recommandations relatives aux évolutions souhaitables de ce programme.

¹ Ainsi, moins du tiers des actions ont été évaluées à la date des travaux et seulement 56 % des actions auront donné lieu à une évaluation d'ici quelques mois compte tenu des évaluations en cours.

2.1.2. Le périmètre retenu pour l'analyse

Sur les 49 actions considérées (pour un montant global de 41 Mds €, dont 28 Mds € décaissables), **16 actions ont été retenues, qui représentent 68 % des montants décaissables** sur 10 ans. Ces actions couvrent les cinq thématiques du PIA (Enseignement supérieur et recherche, Développement durable, Industrie et PME, Santé et biotechnologies).

La sélection a été réalisée en amont de l'étude en deux étapes :

- d'abord, sélection d'au moins deux actions par thématique parmi les plus importantes financièrement ;
- puis ajustement de la liste par l'ajout d'actions particulièrement intéressantes par les directeurs de programme (cf. liste des actions évaluées en annexe).

2.2. La méthodologie mise en œuvre

2.2.1. Les principes méthodologiques

La méthodologie proposée intègre les différentes contraintes de l'étude : un périmètre large, à explorer dans un cadre contraint en termes de durée (objectif de finalisation fin août 2019) et l'hétérogénéité des données quantitatives disponibles, voire leur caractère incomplet.

Ainsi **la démarche est constituée d'une combinaison d'approches qualitatives et quantitatives**, mêlant :

- d'une part, une appréciation des actions via une revue standardisée et homogène du pilotage et de la performance des investissements d'avenir sur un même modèle et fondé sur des faits (« *evidence based* »).
- et d'autre part, une analyse des impacts, pragmatique et fondée sur la base d'une cartographie des schémas causaux et d'une estimation économique des impacts en faisant le lien entre le « micro » et le « macro ».

Encadré 3 : Deux approches méthodologiques complémentaires ont été conduites

Une approche externe d'appréciation sur la base d'une grille de critères standardisés



Une analyse fondée sur la construction de schémas causaux et la mobilisation des données quantitatives disponibles

Ces travaux se sont appuyés sur la mobilisation, pour chaque thématique, de **binômes d'experts de politiques publiques et d'experts sectoriels** issus des cabinets constituant le consortium de cabinets de conseil (Roland Berger, SIRIS, Planète publique).

2.2.2. Une première approche : l'appréciation externe sur base d'une grille de critères standardisés

La première approche mise en œuvre vise à mettre en œuvre **une appréciation standardisée des actions, sur la base d'une grille d'analyse unique et transversale menant à une notation par critère.**

Celle-ci est mise en œuvre sur la base d'**atelier de travail mis en œuvre avec les opérateurs en charge de chacune des actions** (BPI, PIA, CDC, ANR, ainsi que la Direction Générale de l'Aviation Civile en substitution de l'ONERA). En effet, ceux-ci, au titre de leur activité de support et de secrétariat des comités de pilotage des actions, disposent de la documentation et de l'historique nécessaire pour factueliser la notation par critère mise en œuvre. Des entretiens ciblés auprès d'experts, de présidents ou de membres particulièrement pertinents des comités de pilotage des actions, ainsi que les directeurs de programmes au sein du SGPI, complètent ce dispositif.

La grille d'analyse est structurée en 4 axes et deux domaines complémentaires, pour ~30 critères au total. Quatre chapitres concernent des questions faisant l'objet d'une notation, les deux derniers étant des questions ouvertes :

- **Axe 1, Cohérence stratégique et en termes de politiques publiques** : l'action était conforme à la doctrine d'investissement initiale, à la fois en termes d'objectifs et de types de financements. La nature de l'action justifiait un cadre tel que le PIA (exceptionnel, interministériel, pluriannuel, sélectif, transformant...) et
 - N'entrait pas en redondance, en concurrence, ou en substitution avec des dispositifs publics préexistants.
 - Le cas échéant l'action apportait de la valeur ajoutée par rapport à ceux-ci.
- **Axe 2, Pilotage de l'action** : l'action a été en mesure de soutenir et de cibler des bénéficiaires pertinents ; des indicateurs de suivis étaient prévus et étaient pertinents, le suivi, le *reporting* et les évaluations prévus dans le cadre de la convention à l'origine de l'action ont été effectués.
- **Axe 3, Gestion de l'action** : les procédures prévues notamment en termes d'instruction et de sélection des dossiers ont été respectées ; la gestion des étapes de contractualisation et de financement (not. volume et rythmes des décaissements) a été performante.
- **Axe 4 Impacts de l'action** : l'action a atteint ses objectifs initiaux : effets en termes de structuration d'écosystèmes, de collaboratif, de démonstration, de transformation, de comblement de faille de marché, de taille, de levier, etc. ; elle a eu des impacts mesurables en termes "macro" (notamment sur les 10 indicateurs de richesse).
- **Dimension territoriale** : l'action s'est inscrite dans une logique de collaboration avec les dispositifs locaux, en termes de définition et de gouvernance ; une implication plus forte de ces derniers aurait permis d'améliorer l'impact global de l'action. L'action a eu un impact au niveau territorial – structuration d'écosystèmes locaux, diffusion d'activité économique et d'emplois.
- **Avenir de l'action** : l'action aurait pu avoir plus d'impact en mobilisant davantage des leviers extra-financiers : elle a eu un effet circonscrit dans le temps, et n'a pas créé de besoins pérennes : elle devrait être cessée, maintenue ou modifiée (clôture, rechargement, maintien en l'état, reconfiguration, transfert hors PIA).

Encadré 4 : Le questionnaire utilisé

1. Les objectifs poursuivis par l'action étaient-ils cohérents avec ceux exprimés dans la LFR de 2010, et le rapport Juppé-Rocard ?
2. Les objectifs de l'action justifiaient-ils l'inscription de celle-ci dans le dispositif d'exception du PIA ?
3. Les risques de concurrence ou d'effets d'éviction de l'action avec d'autres financements publics ont-ils été pris en compte ?
4. Avait-on identifié une valeur ajoutée complémentaire par rapport aux dispositifs existants hors PIA ?
5. Les modalités de sélection des porteurs de projet étaient-elles adaptées aux objectifs de l'action ?
6. Les outils de financement prévus et leur répartition étaient-ils adaptés pour atteindre les objectifs de l'action ?
7. Des indicateurs chiffrés ont-ils été définis pour piloter l'activité de l'opérateur et les investissements ?
8. Un reporting des indicateurs d'activité a-t-il été mis en œuvre de manière conforme aux prescriptions de la convention sur la base d'un suivi des projets ?
9. Des indicateurs chiffrés ont-ils été définis pour apprécier l'impact socio-économique de l'action ?
10. Le suivi de ces indicateurs d'impact a-t-il permis de mettre en évidence des effets significatifs de l'action ?
11. Des mesures correctrices ont-elles été décidées par le Comité de pilotage et/ou mises en œuvre par l'opérateur ?
12. Les instances de gouvernance de l'action ont-elles rempli leur rôle conformément aux dispositions de la convention ?
13. Les efforts d'information auprès des porteurs de projets potentiels ont-ils été suffisants pour attirer les meilleures candidatures ?
14. L'instruction des candidatures et la mobilisation d'expertises ont-elles été conduites de manière appropriée ?
15. La contractualisation a-t-elle été menée dans des délais correspondant aux besoins des porteurs de projets ?
16. Les investissements ont-ils été décaissés dans des délais correspondant aux besoins des porteurs de projets ?
17. Les projets bénéficiaires des investissements d'avenir ont-ils fait l'objet d'un accompagnement au cours de leur mise en œuvre ?
18. L'appréciation des impacts de l'action se fonde-t-elle sur une évaluation externe rigoureuse conformément à la convention ?
19. Les objectifs ont-ils été atteints en termes de volumes financiers contractualisés ?
20. Au vu des impacts mesurés, les objectifs socio-économiques ont-ils été atteints ?
21. A posteriori, a-t-on choisi les projets à plus fort impact ?
22. Les financements mobilisés ont-ils eu un rôle déterminant dans la réussite des projets soutenus ?

2.2.3. Une seconde approche : une analyse fondée sur la construction de schémas causaux et la mobilisation des données quantitatives et qualitatives disponibles

En parallèle de cette démarche, **une analyse fondée sur la reconstitution des logiques causales** à l'œuvre au niveau de chacune des actions a été menée. Il s'agit d'apprécier les impacts et la contribution du PIA sur la base des **données disponibles**, de **revue de la littérature académique et des entretiens et ateliers**.

Sur cette base, une **reconstitution standardisée des chaînes de causalité entre les interventions menées (actions) et les effets (résultats et impacts) attendus** a été formalisée. La démarche, pragmatique, permet

de rendre compte de façon rigoureuse de l'impact global du PIA en tenant compte des contraintes de calendrier et en l'absence des résultats des évaluations des actions.

Ainsi, pour chacune des actions, les impacts attendus au regard des instruments déployés ont été cartographiés et analysés en fonction de leur nature. **Une typologie des impacts a, à cette fin, été établie sur la base des objectifs du rapport Juppé-Rocard**, de la loi de finances rectificative, des conventions, d'autres dimensions habituelles d'évaluation des politiques publiques : croissance, créations d'emplois, compétitivité et performance des acteurs économiques, accélération de l'innovation, effets en termes de capital humain et de savoir, effets sur l'environnement et la santé, structuration des écosystèmes, impact territorial.

Les impacts font également l'objet d'une évaluation en fonction de leur degré (sur la base d'éléments quantitatifs disponibles ou en mobilisant l'avis des experts) et via une reconstitution des effets, notamment en termes de contribution à la valeur ajoutée et à l'emploi.

Encadré 5 : Méthode pour l'estimation des principaux impacts qualitatifs et quantitatifs par l'analyse causale

Analyse de causalité selon une nomenclature des impacts du PIA par nature et par degré

1

Qualification de la nature et du degré des impacts sur la base des objectifs du Rapport Juppé-Rocard, de la loi de finances rectificative, des conventions, autres dimensions habituelles d'évaluations des politiques publiques

2

Nature de l'impact

- Croissance
- Créations d'emplois
- Compétitivité et performance des acteurs économiques
- Accélération de l'innovation
- Renforcement de la recherche
- Effets en termes de capital humain et de savoir
- Effets sur l'environnement et la santé
- Structuration des écosystèmes
- Impact territorial
- Structuration interne des acteurs

3

Échéance de l'impact

- Court terme
- Moyen terme
- Long terme

Échelle territoriale

- Ciblé sur un territoire
- Diffus
- National

Degré de focalisation sectorielle

- Spécifique
- Transversal
- Systémique

Degré de transformation

- Non transformant
- Incrémental
- Transformant
- disruptif

Valeur

- Non mesurable
- Mesurable
- mesuré

Appréciation

- Pas d'impact
- Faible
- Modéré
- Fort

Sur cette base, il a été possible de **visualiser chaque action sous la forme d'un logigramme et d'en tirer des enseignements en termes de niveau de performance** et de causes de non-performance.

2.2.4. La méthodologie de la modélisation des impacts PIB et emploi du premier volet du PIA

a) La méthodologie pour l'estimation des impacts sur le PIB

Les données financières du SGPI sur les décaissements et les engagements constatés sur l'ensemble des actions ont été utilisées puis les décaissements ont été prolongés jusqu'à l'utilisation de 95% des fonds engagés – classification des financements par utilisation et par mode (A/R, Fonds propres).

Pour chaque type de financement, un multiplicateur de PIB pertinent a été identifié sur la base d'une revue de la littérature (court / moyen termes) :

- pour le financement de salaires et traitements : $x1,0$;
- pour l'achat de matériel : $x0,8$;
- pour le financement de travaux publics / bâtiment : $x0,95$;
- pour le financement d'entreprises : $x1,1$;
- pour les subventions/IDNC $x1.5$;
- pour le financement en fonds propres et par prêts $x1,9$.

Pour certaines actions, on a introduit un surcroît d'impact de long terme sur l'économie : comme les actions de soutien à des écosystèmes (spécifique sur les secteurs concernés, dépendant de la croissance relative du secteur) ; actions de financement de l'ESR (estimé à $x0.5$ entre 10 et 20 années après le démarrage des financements).

b) Méthodologie pour l'estimation des impacts sur le maintien et la création d'emplois

Pour estimer l'impact des investissements sur le maintien ou la création d'emplois, des ratios historiques (moyennes des dernières années) de création par million d'euro de PIB généré (source : INSEE) par industrie ont été mobilisés.

Nous avons également constitué des ratios composites par action en fonction des secteurs financés par l'action et les retombées économiques attendues.

Enfin, ces ratios ont été appliqués aux estimations de gain de PIB par an modélisé selon la méthode précédente : prise en compte de création d'emplois connexes ($x0,8$ les emplois directs créés ou maintenus) et les emplois induits ($x0,9$ les emplois directs).

| 2.3. Les livrables et le calendrier des travaux d'appréciation des actions du PIA

2.3.1. Les livrables

L'étude, sur la base de la collection d'analyses issues de la revue standardisée et des analyses de causalité, visait à produire un livrable synthétique et utilisable par une variété de parties-prenantes en appui à la décision publique, ce à deux niveaux :

- pour chacune des actions faisant l'objet d'une appréciation, au global pour le périmètre analysé ainsi que pour chacune des cinq grandes thématiques ;
- au niveau global, en synthèse transversale des analyses effectuées pour chaque action.

Encadré 6 : Un investissement méthodologique fort pour construire une démarche rigoureuse, agile et reproductible

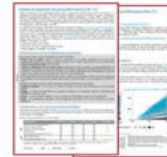
Questionnaire
d'appréciation



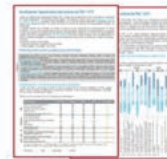
Schémas
causaux



Une fiche d'appréciation
par action



Des synthèses
thématiques



Une synthèse
globale

- Utilisation d'une matrice de classification des impacts
- Confrontation à la littérature scientifique

- Vérification de la performance de nos conclusions en les confrontant à la littérature
- Modélisation fondée sur une revue approfondie de la littérature scientifique
- Confirmation des résultats macro d'impacts par une approche croisée (Top-Down et Bottom-up)
- Mobilisation de membres du Conseil scientifique

Au total, la démarche d'appréciation a fait l'objet d'un fort investissement méthodologique sur lequel il serait souhaitable de pouvoir capitaliser pour contribuer à l'évaluation et au pilotage des autres actions ou de futurs programmes d'investissements.

2.3.2. Le calendrier des travaux d'appréciation des actions

Débutée mi-avril, l'étude a été structurée en trois grandes phases :

- une première étape de définition de la méthodologie ;
- à partir de début mai et jusqu'à mi-juillet, la collecte et l'analyse du matériau existant, les travaux d'appréciation des actions et de formalisation des schémas causaux ;
- enfin la synthèse des résultats, pour une finalisation à fin juillet / fin août 2019.

Secrétariat général pour l'investissement

32 rue de Babylone - 75007 Paris

01.42.75.64.32

contact.sgpi@pm.gouv.fr

