

Mars
2018

EVALUATION QUALITATIVE A MI-PARCOURS DU PROGRAMME D'INVESTISSEMENT D'AVENIR PIA-ADEME (2010-2017)

Evaluation réalisée sur un échantillon de
57 projets arrivés en fin de période
d'investissement à janvier 2017

Rapport Condensé



REMERCIEMENTS

Membres du Comité de pilotage

Secrétariat général pour l'investissement (SGPI)

- Ivan FAUCHEUX, conseiller auprès du Secrétaire général
- Thierry FRANCK, secrétaire général adjoint
- Sylviane GASTALDO, directrice du programme « Évaluation des investissements publics »
- Lionel JODET, directeur du programme énergie, économie circulaire
- Marc ROHFRIETSCH, directeur adjoint du programme énergie, économie circulaire

Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES)

- Guillaume MEHEUT, cabinet du directeur général à la DGE (MTES/DGEC)
- Michel VIKTOROVITCH, chargé de mission pilotage projets R&D nouvelles technologies de l'énergie (MTES/DGEC)

Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (MESRI)

- Xavier MONTAGNE, adjoint au directeur scientifique secteur énergie développement durable chimie et procédés (MESRI/DGRI)

Ministère de l'économie et des finances

- Franck TARRIER (DGE)

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)

- Juliette DONON (DIA), chef de projets
- Sophie GARRIGOU (DIA), responsable du pôle « Instruction et contractualisation »
- Patrick JOLIVET (DRP), chef adjoint du Service Économie et Prospective
- Régis LE BARS (DIA), responsable du pôle « Suivi et Retours financiers »
- Fantine LEFÈVRE (DIA), directrice des Investissements d'Avenir
- François MOISAN (DESRI), directeur Stratégie, Recherche, International
- Laurence OULD FERHAT (DIA), chargée d'évaluation du PIA
- Isabelle SANNIE (SEP), chargée des évaluations au Service Économie et Prospective
- Benjamin STREMSDOERFER (DIA), directeur adjoint des Investissements d'Avenir

CITATION DE CE RAPPORT

ADEME, QUADRANT Conseil (Virginie Besrest, Vincent Honoré, Adrien Flichy, Juliette Alouis), Mines ParisTech (Philippe Lefebvre, Sophie Hooge), I CARE & Consult (Boris Bailly, Charlotte Suaud, Léo Genin). 2018. Evaluation intermédiaire du programme d'investissements d'avenir (PIA) opéré par l'ADEME. 80 pages.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ce document est diffusé par l'ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : N°16MAR001977

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : QUADRANT Conseil, I Care & Consult, Mines ParisTech

Coordination technique - ADEME : Isabelle SANNIE, Direction Recherche et Prospective et Laurence OULD-FERHAT, Direction des Investissements d'avenir

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	4
1. Contexte du projet	5
1.1. Le PIA opéré par l'ADEME	5
1.2. L'évaluation du PIA opéré par l'ADEME	6
2. Méthodologie	6
2.1. Une évaluation réalisée à une échéance intermédiaire.....	6
2.2. Une démarche rigoureuse de collecte et de triangulation de données	7
2.3. Une évaluation qui porte sur un échantillon de projets NON REPRÉSENTATIF de l'ensemble des projets soutenus par le PIA ^{ADEME}	7
3. Principaux enseignements de l'évaluation	8
3.1. Des soutiens proposés plutôt bien adaptés aux besoins en matière d'innovation	8
3.1.1. Un programme dont les objectifs répondent bien aux enjeux, mais dont le ciblage peut être interrogé	8
3.1.2. Des formes de soutien financier plutôt adaptées	9
3.1.3. Des modalités plutôt adaptées aux besoins, sauf en matière de délais	9
3.2. Un programme qui a permis de faire émerger des projets innovants, d'en mener un bon nombre jusqu'au succès technologique, mais beaucoup moins jusqu'au succès commercial.....	10
3.2.1. Le PIA ^{ADEME} a permis de mobiliser des acteurs de l'innovation et d'ouvrir les partenariats	10
3.2.2. Un effet déclencheur et accélérateur pour de nombreux projets d'innovation	10
3.2.3. Un effet d'apprentissage et des débouchés scientifiques, mais peu de brevets	11
3.2.4. Lorsqu'ils n'ont pas été abandonnés, les projets ont en grande majorité connu un succès technique	11
3.2.5. Mais ils ont plus rarement atteint le seuil de la commercialisation.....	11
3.2.6. Un effet limité en termes de développement de l'activité à ce stade	12
3.2.7. Un effet difficile à estimer sur l'emploi et sur la réduction de l'impact sur l'environnement et le climat	13
3.3. Un rapport coût-efficacité difficile à estimer sans le recul temporel suffisant	14
4. Recommandations.....	15
4.1. Considérer globalement autrement la commercialisation et sa place dans l'innovation	15
4.2. Renforcer l'analyse de risque des projets au regard des deux axes maturité technologique et ambition marché, pour sélectionner en connaissance de cause	16
4.3. Renforcer l'accompagnement des porteurs sur les aspects business et préparation au marché de leur projet	16
Index des figures.....	17
Sigles et acronymes	17

Résumé

Le Programme d'investissements d'avenir (PIA) a été créé par l'État en 2010 afin de stimuler l'innovation et l'investissement en France pour accélérer la croissance verte et l'emploi. L'ADEME est l'opérateur du PIA pour les innovations destinées à accélérer la transition énergétique et environnementale, avec deux actions phares : « Démonstrateurs de la transition énergétique et écologique » et « Véhicules et transports du futur ». Sur la période 2010 – 2017, l'ADEME a pu engager 2,5 milliards d'euros d'aides auprès de 745 projets lauréats, portés par 1387 partenaires industriels et de recherche.

Ce rapport rend compte de l'évaluation du programme sur les 57 premiers projets financés dans ce cadre. Les résultats obtenus sur ces premiers projets ne peuvent être généralisables à l'ensemble du programme.

L'objectif de cette évaluation était de comprendre les effets des aides du PIA et rendre compte de ses impacts en termes économiques (impacts sur les chiffres d'affaires des bénéficiaires), social (emplois créés ou maintenus) et environnemental (impacts CO2 et autres impacts si pertinents) sur les projets arrivés en fin de période d'investissement début 2017.

Outre la mesure chiffrée, l'objectif était aussi de comprendre les processus d'innovation et obtenir une vision plus fine des facteurs de réussite ou d'échec des projets et au-delà, de leur exploitation commerciale.

1. Contexte du projet

1.1. Le PIA opéré par l'ADEME

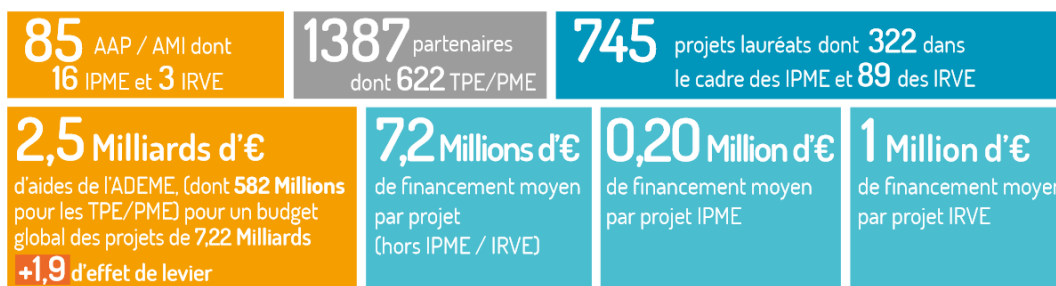
Le Programme d'investissements d'avenir (PIA) a été créé par l'État en 2010¹ afin de stimuler l'innovation et l'investissement en France pour accélérer la croissance verte et l'emploi. Il est piloté par le Commissariat général à l'investissement (CGI) - devenu Secrétariat général pour l'investissement (SGPI) en 2018 - service du Premier ministre, avec le ministère de la Transition écologique et solidaire, le ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, et le ministère de l'Économie et des finances.

Douze opérateurs² sont en charge de la mise en œuvre de ce programme, doté de plus de 50 milliards d'euros répartis en trois tranches (35 milliards d'euros sur 2010-2013, 12 milliards d'euros sur 2014-2016, puis 10 milliards d'euros à partir de 2017). L'ADEME est l'opérateur du PIA pour **les innovations destinées à accélérer la transition énergétique et environnementale**, avec deux actions phares : « *Démonstrateurs de la transition énergétique et écologique* » et « *Véhicules et transports du futur* ». Ces actions ont pour objectif de stimuler l'innovation, de soutenir et d'accompagner les entreprises pour la **mise sur le marché de solutions innovantes**.

Pour chacune de ces actions, l'Agence lance tout au long de l'année des Appels à Projets (AAP) et organise la sélection, instruit et accompagne les projets lauréats jusqu'à l'industrialisation. Les interventions de l'ADEME se situent **en aval de la R&D**, en soutien des projets innovants portés par les entreprises. Ces investissements s'opèrent selon deux dispositifs : les aides d'État (subventions et avances remboursables) et les fonds propres (prise de participation de l'État dans un projet).

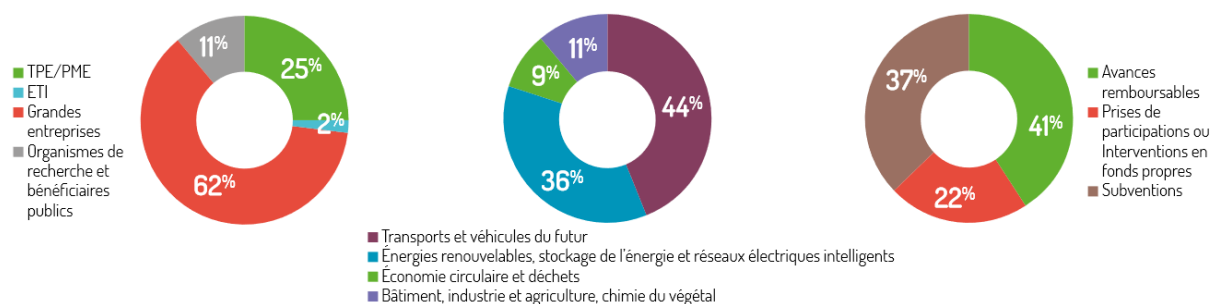
Figure 1 : État des lieux PIA-ADEME sur la période 2010-2017 Source : « Bilan 2010 - 2017 : Programme d'investissements d'avenir - Recherche et innovation pour la transition énergétique et environnementale » ADEME, décembre 2017

LES CHIFFRES CLÉS BILAN 2010 - 2017 PIA 1 ET 2



Appel à manifestation d'intérêt (AMI) - Appel à projets (AAP) - Initiative PME (IPME) - Infrastructure de recharge pour véhicule électrique (IRVE) - Chiffres au 30/09/2017.

— MONTANTS PAR BÉNÉFICIAIRES — THÉMATIQUES — FINANCEMENT PIA-ADEME —



¹ Le rapport Juppé-Rocard « Investir pour l'avenir » de novembre 2009 a posé les bases du Programme Investissements d'Avenir (PIA), porté par le Commissariat général à l'investissement créé à cet effet en janvier 2010.

² Agence nationale de la recherche (ANR), Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA), Agence nationale de l'habitat (ANAH), Agence nationale pour la rénovation urbaine (ANRU), Agence de Services et de Paiement (ASP), Centre national d'études spatiales (CNES), Commissariat à l'énergie atomique (CEA), France AgriMer, Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA), BPI et Caisse des dépôts et consignations (CDC).

1.2. L'évaluation du PIA opéré par l'ADEME

L'ADEME et le CGI ont souhaité que le PIA opéré par l'ADEME puisse être évalué, afin d'être en mesure de connaître, entre autres, les effets obtenus et de pouvoir en rendre compte. Ils ont donc mené des travaux dès 2015 pour identifier la méthode d'évaluation ex post la plus adaptée.

Trois questions d'évaluation ont été retenues :

1. Dans quelle mesure les soutiens proposés sont-ils les plus adaptés aux besoins en matière d'innovation ? (*pertinence*)
2. Dans quelle mesure le PIA opéré par l'ADEME a-t-il produit les effets attendus ? (*efficacité*)
3. Dans quelle mesure les effets ont-ils été produits à un coût raisonnable ? (*efficience*)

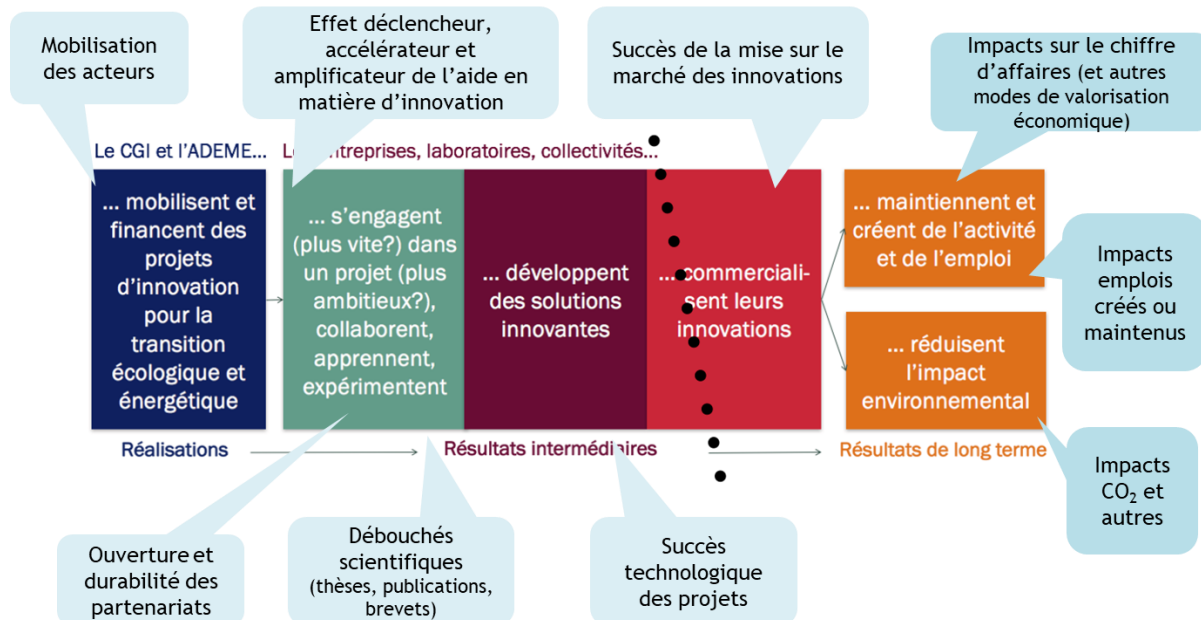
Une évaluation *intermédiaire* a donc été confiée début 2017 à un consortium constitué de spécialistes de l'évaluation (Quadrant Conseil, www.quadrant.coop), de la transition environnementale (I Care & Consult, www.i-care-consult.com) et de l'aide à l'innovation (laboratoire CGS de Mines ParisTech, www.mines-paristech.fr). Cette évaluation devait à la fois permettre de tester la méthode envisagée et d'obtenir de premiers enseignements sur les effets du PIA ADEME.

2. Méthodologie

2.1. Une évaluation réalisée à une échéance intermédiaire

L'évaluation intermédiaire, réalisée en 2017, porte sur **une cinquantaine de projets arrivés en fin de période d'investissement**, mais dont un grand nombre **n'ont pas ou pas encore atteint le stade de commercialisation**.

Figure 2 : Schéma synthétique des effets attendus des projets et du stade d'avancement lors de l'évaluation à mi-parcours



La méthode d'évaluation ex post visait en premier lieu à estimer les impacts du PIA ADEME en matières économique (développement de l'activité), sociale (maintien et création d'emplois) et environnementale (réduction des effets sur l'environnement et le climat). Elle a donc dû être **adaptée** pour tenir compte du manque de recul dans le temps nécessaire à l'observation des effets de long terme et permettre de mieux **comprendre** les mécanismes de production des effets à l'œuvre et d'en **tirer des leçons**.

2.2. Une démarche rigoureuse de collecte et de triangulation de données

Les enseignements présentés dans les chapitres qui suivent reposent sur un important travail de collecte d'informations :

- Une **analyse documentaire** des dossiers de l'ensemble des projets concernés
- Une **analyse statistique** des bases de données de gestion et suivi du PIA^{ADEME}.
- Une dizaine **d'entretiens individuels** réalisés avec des membres du CGI et de l'ADEME ;
- Une **enquête réalisée auprès des 223 partenaires porteurs des 57 projets concernés**

Le taux de réponse (100 répondants) est de 45% en se référant au nombre d'organisations partenaires concernées (223), et de 62% si l'on se réfère au nombre d'organisations effectivement destinataires du mailing (161), c'est à dire pour lesquelles une adresse mail était bien disponible³. Des réponses ont ainsi pu être recueillies pour 46 projets sur 52 pour lesquels au moins un contact était disponible. Les réponses à l'enquête peuvent être considérées comme représentatives en ce qui concerne les différents volets (Énergies renouvelables, Routier, Réseaux électriques intelligents...) et catégories de répondants (grandes entreprises, TPE-PME, ETI, Collectivités...), chaque volet ou catégorie étant sur / sous représenté dans une limite de +/-5%.

- Une **évaluation indépendante de 12 projets** parmi les 57 (20%), qui a donné lieu à la production d'études de cas, basées sur une étude documentaire approfondie et une **soixantaine d'entretiens**⁴.

Ces données ont fait l'objet d'une analyse croisée, visant à trianguler les sources pour chaque critère de succès identifié dans le référentiel de l'évaluation.

2.3. Une évaluation qui porte sur un échantillon de projets non représentatif de l'ensemble des projets soutenus par le PIA

L'ADEME avait soutenu, à octobre 2017, près de 750 projets dans le cadre du PIA. Le champ de cette évaluation intermédiaire identifié par le CGI et l'ADEME concerne 336 de ces projets, car il exclut les projets IPME⁵ (trop récents au démarrage de l'évaluation), IRVE⁶ et ceux en prise de participation, qui font l'objet de travaux d'étude en propre. Au moment de l'évaluation, seuls 57 de ces 336 projets (**17%**) avaient atteint la fin de leur période d'investissement. Ils représentent **263 millions d'euros d'aide**⁷, soit **13% du budget** concerné.

Chacun de ces 57 projets compte un peu plus de **4 partenaires** industriels ou de recherche et porte sur la réalisation de **2 innovations** en moyenne.

Cet échantillon de projets de « première génération » est globalement **peu représentatif en matière de thématiques** de l'ensemble des projets du PIA ADEME. On y note en particulier une surreprésentation des projets « Réseaux électriques intelligents », une surreprésentation des projets « Photovoltaïque » et « Solaire » au sein des projets « Énergies décarbonées » ; et une surreprésentation des projets « Maritime et fluvial » (Ferries propres et Navires du futur) au sein des projets « véhicule du futur ». Les projets « Véhicule routier et mobilité du futur » et « ferroviaire » sont en revanche peu représentés. Le **taux d'abandon** (39%) est par ailleurs bien supérieur au taux observé actuellement sur l'ensemble des 336 projets (ce chiffre est en effet de 13% à fin 2017).

³ Ce taux de réponse est plutôt satisfaisant si on le compare aux taux de réponse obtenus habituellement sur ce type d'enquête et sachant que l'on interrogeait un nombre relativement important de bénéficiaires de projets abandonnés.

⁴ Entretiens avec les personnes concernées à l'ADEME (DIA et DEP) et avec des bénéficiaires du projet (coordonnateur, partenaires)

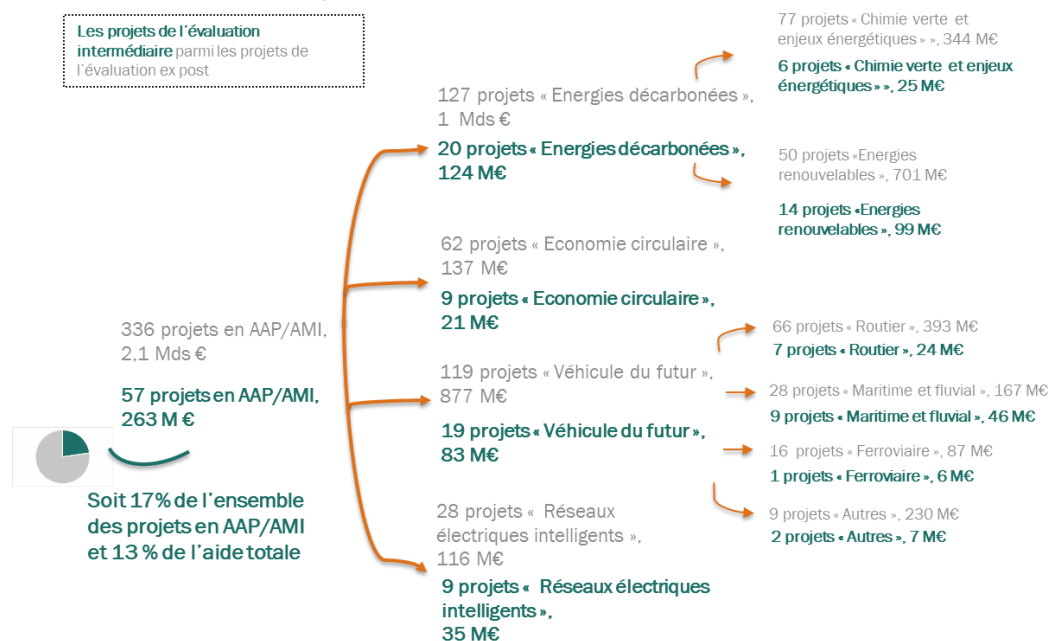
⁵ Créées dans le cadre des Investissements d'avenir en 2015, les « Initiatives PME » (IPME) sont nées du besoin de mieux accompagner et renforcer la capacité d'innovation des petites et moyennes entreprises françaises par un dispositif de soutien plus agile et répondant à leurs contraintes : une décision de financement extrêmement rapide (la réponse de financement est donnée aux porteurs de projets en près de 6 semaines) et une aide fournie sous forme de subvention (jusqu'à 200 000€, dont 70% peuvent être versés à la notification de l'aide). Les « Initiatives PME » recouvrent tous les domaines de l'innovation verte : transports, énergies renouvelables, efficacité énergétique, économie circulaire, biodiversité.

⁶ Dispositif de déploiement des Infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE). Il permet de soutenir financièrement les villes, agglomérations, groupement de communes, métropoles, syndicats intercommunaux, départements, régions, établissements publics qui respectent les critères d'éligibilité et qui s'engagent dans le déploiement de bornes et d'une offre de services pour la recharge de véhicules électriques ou hybrides rechargeables, en zone résidentielle, en zone d'activité, dans les pôles d'échanges multimodaux.

⁷ 263 millions d'euros de budget décidé, 235 millions d'euros effectivement engagés.

Les projets concernés par l'évaluation intermédiaire

Source : extraction bases CRM ADEME, octobre 2017



Les résultats de cette évaluation intermédiaire, présentés dans les chapitres qui suivent, ne peuvent donc **pas être généralisés** à l'ensemble des projets du PIA en appel à projets à fin 2017.

3. Principaux enseignements de l'évaluation

3.1. Des soutiens proposés plutôt bien adaptés aux besoins en matière d'innovation

3.1.1. Un programme dont les objectifs répondent bien aux enjeux, mais dont le ciblage peut être interrogé

Depuis son lancement en 2010, le PIA vise à mettre sur le marché des solutions éco-innovantes en accompagnant le risque financier pris par les entreprises. Le PIA vient ainsi prioritairement en soutien de la compétitivité des filières françaises liées à la transition énergétique et au respect de l'environnement, invitant leurs acteurs économiques à s'organiser en consortium.

Pour que ces innovations deviennent économiquement viables et soient la base de nouvelles filières industrielles françaises, des investissements risqués et à long terme sont nécessaires, que les financements privés ne peuvent assurer seuls. L'intervention de cofinancements publics est donc bien justifiée au regard du problème public considéré et des externalités que ces projets sont censés engendrer notamment en matière de gains environnementaux, sociaux et économiques.

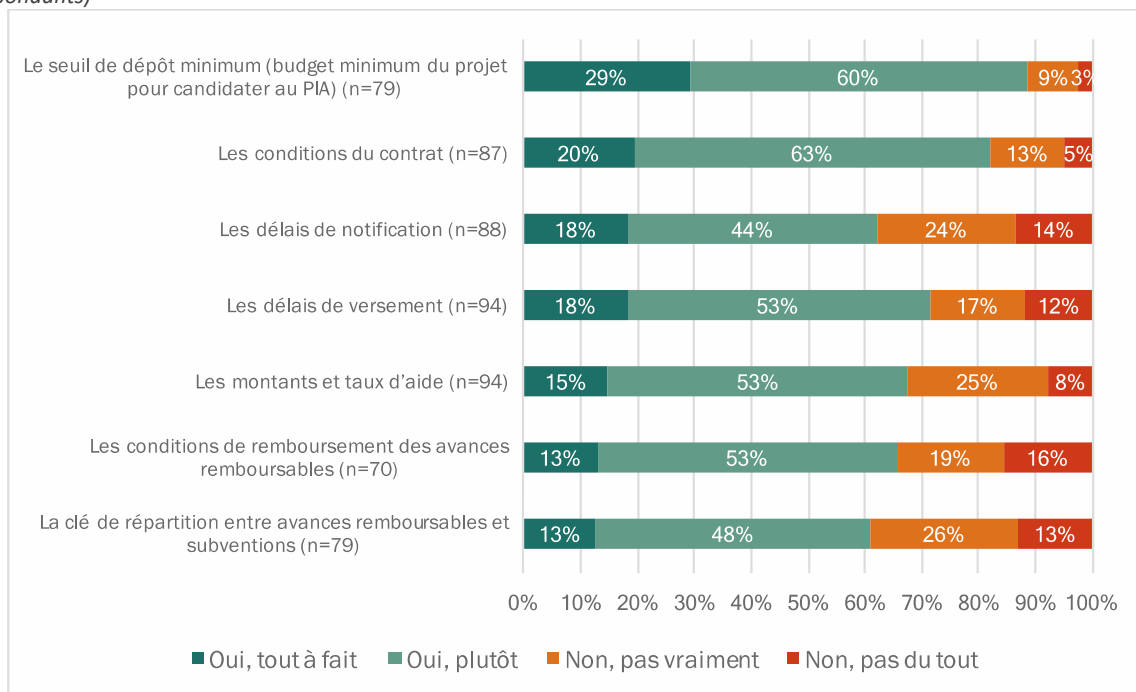
Pour permettre aux projets de déboucher sur la création ou le développement de nouveaux marchés, le PIA prend donc bien en compte les dimensions financières (avec les subventions et avances remboursables) et technologiques (avec l'accompagnement des ingénieurs ADEME) des projets, mais peut-être moins leur dimension commerciale, pourtant essentielle ; le succès du programme se mesurant surtout, in fine, à ses résultats sur le marché et leurs conséquences sur l'emploi et l'environnement.

La moindre attention portée à la dimension commerciale est problématique, surtout lorsque, comme ce fut le cas sur la première période du PIA concernée par cette évaluation intermédiaire, les projets sélectionnés étaient relativement éloignés, en termes de maturité technologique, de l'industrialisation et de la mise en marché.

3.1.2. Des formes de soutien financier plutôt adaptées

Les formes retenues pour le soutien financier - subvention et avance remboursable (AR) – répondent globalement bien aux besoins des publics ciblés, et ce, même si les entreprises concernées remettent parfois en cause les choix de répartition entre subvention et avance remboursable et les conditions de remboursement des AR.

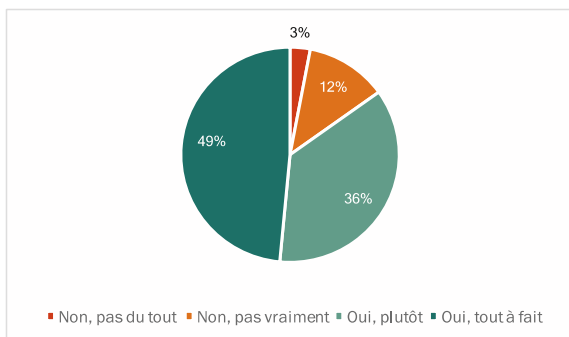
Réponse à la question « Diriez-vous que les principales modalités de l'aide étaient adaptées ? » (Enquête 2017, n= 98 répondants)



3.1.3. Des modalités plutôt adaptées aux besoins, sauf en matière de délais

Les porteurs de projet ont apprécié le soutien technique fourni par l'ADEME. C'est également le cas pour le soutien administratif, mais dans une moindre mesure, ce qui s'explique principalement par les délais de notification et versement qui avaient cours sur la période étudiée (délais qui ont été depuis considérablement réduits). Les bénéficiaires mettent néanmoins en exergue des manques en matière d'accompagnement à la mise en marché.

Êtes-vous globalement satisfait de l'accompagnement technique de l'ADEME pour ce projet ? » (Enquête 2017, n= 99 répondants)



« On se faisait secouer pour de vrai, par des « partenaires » qui posaient des questions intelligentes et techniques ».

« [Nous retenons] le très bon cadrage fourni par l'AMI, le formalisme exigé de la réponse au PIA ADEME, les questions et suggestions de l'expert technique ADEME en phase de réponse à l'AMI et la flexibilité de l'expert technique face aux évolutions connues par le projet. »

« Le PIA est un programme « technology-driven », on n'est pas challengé sur les aspects business model, ça manque, il faut renforcer cela. »

« [Il faudrait] inclure dès le dossier de candidature un volet sur les perspectives commerciales, afin de développer une solution qui soit une réponse à un marché, en terme technique et économique. »

3.2. Un programme qui a permis de faire émerger des projets innovants, d'en mener un bon nombre jusqu'au succès technologique, mais beaucoup moins jusqu'au succès commercial

3.2.1. Le PIA^{ADEME} a permis de mobiliser des acteurs de l'innovation et d'ouvrir les partenariats

Le programme a su attirer les porteurs de projets. L'analyse des facteurs d'adhésion a permis de mettre en exergue les trois éléments principaux qui ont convaincu les porteurs de projets à se porter candidat au programme Investissements d'Avenir :

- **L'effet « vitrine »** (communication sur le programme et les projets et mise en réseau des entreprises par l'ADEME) d'une part, et **l'effet « label »** du PIA en matière d'innovation, d'autre part.
« Le soutien de l'ADEME est une preuve importante de la solidité du projet. »
« Quand on peut mettre quelque part « lauréat du PIA », cela a du sens. Cela fait que les gens nous accordent une plus grande attention quand on présente le projet. »
- **L'attractivité du financement** : Pour les porteurs de la moitié des 12 projets ayant fait l'objet d'une évaluation indépendante, le PIA représentait le principal financement existant pour la mise à l'échelle de procédés préindustriels.
« C'était le seul programme de soutien public disponible sur ma thématique »
« Sans l'aide publique, les enveloppes R&D allouées par les partenaires n'arriveraient qu'au compte-goutte et on ne pourrait pas avancer sérieusement. »
- L'incitation au développement de **nouveaux partenariats** que ce soit entre une petite entreprise et un géant industriel ou entre l'ensemble des principaux acteurs d'une filière (sur les réseaux électriques intelligents par exemple), en France.
« Le consortium a candidaté au PIA principalement pour la dimension collaborative des projets, et non pour l'attractivité des financements proposés. »
« L'aide PIA est plus simple à obtenir qu'un projet européen et elle n'impose pas de coopérer avec des concurrents étrangers »

Les porteurs de projet ont dans leur ensemble été satisfaits de la collaboration avec les membres du consortium construit à cette occasion. Cela a représenté pour eux une opportunité pour ouvrir les partenariats à plus d'acteurs (dans un cas sur 2) et surtout à de nouveaux acteurs (9 porteurs sur 10 ont ainsi eu l'occasion de collaborer avec au moins un nouveau partenaire). Nombre de coopérations ont d'ailleurs perduré au-delà de la vie du projet.

3.2.2. Un effet déclencheur et accélérateur pour de nombreux projets d'innovation

Le PIA a joué un rôle « déclencheur » pour la moitié des projets. En général, l'idée du projet était préexistante au lancement de l'Appel à manifestation d'intérêt (AMI) concerné. Mais, pour la moitié des répondants à l'enquête, le projet n'aurait pas pu se concrétiser sans l'aide publique dont ils ont bénéficié dans le cadre du PIA.

« Il y a 80% de chance pour que le projet n'ait pas vu le jour [sans le soutien PIA], et 20% de chances qu'il ait été monté avec des industriels. Nous n'avions pas forcément d'autres opportunités. On aurait pu monter un projet européen, mais c'est beaucoup plus lourd et les chances d'être retenus sont beaucoup plus faibles. »

« Diriez-vous que votre projet a pu aboutir plus rapidement grâce au financement du PIA ? »
(Enquête 2017, n= 99 répondants)



« Diriez-vous que le projet concerné a été plus ambitieux (ex. périmètre plus large du projet, inclusion de nouvelles briques technologiques...) grâce au financement du PIA ? »



L'aide publique a également contribué à accélérer la concrétisation de la moitié des projets - un gain de temps estimé de 1 à 2 ans et parfois plus par les acteurs - et à renforcer leur ambition de plus d'un tiers des projets.

3.2.3. Un effet d'apprentissage et des débouchés scientifiques, mais peu de brevets

Les projets soutenus ont permis aux acteurs d'apprendre de et avec leurs partenaires. Ils ont ainsi acquis des connaissances tant techniques, que marchés ou en gestion de projets d'innovation ou industriels. Ils ont également produit de la connaissance. Un tiers des répondants à l'enquête a ainsi déclaré avoir réalisé une ou des publications dans le cadre du projet.

En revanche, les 57 premiers projets du PIA^{ADEME} n'ont pas donné lieu à beaucoup de dépôts de brevets (14 déposants parmi les porteurs interrogés).

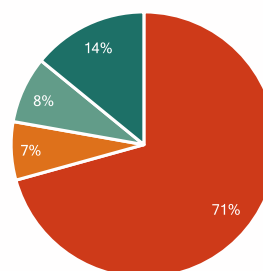
« Il y a certains savoir-faire que nous ne voulons pas traduire par des brevets parce que cela peut être copié. Déposer un brevet peut donner des idées aux concurrents et son utilisation est difficile à contrôler à l'international. »

En revanche, les porteurs de projets qui optent pour le brevet en déposent généralement un grand nombre (jusqu'à 26 pour l'un des cas étudiés).

Il semble donc que le dépôt de brevet ne constitue pas un bon indicateur du succès technologique des projets.

« Des brevets ou autres titres de propriété intellectuelle ont-ils été déposés par votre entreprise dans le cadre du projet ? »

(Enquête 2017, n= 99 répondants)



■ Non, pas du tout ■ Non, pas vraiment ■ Oui, plutôt ■ Oui, tout à fait

Il est également intéressant de constater que, pour plus de la moitié des acteurs, la démarche a donné lieu à des poursuites en R&D au-delà de la fin du projet - qu'il ait été un succès ou non.

3.2.4. Lorsqu'ils n'ont pas été abandonnés, les projets ont en grande majorité connu un succès technique

Parmi les 57 projets arrivés en fin de période d'investissement à fin 2016, 22 ont connu un **arrêt prématuré**. Les raisons de l'abandon résident généralement dans l'absence de compétitivité de l'innovation liées à :

- des facteurs internes au projet : non-adéquation de l'offre aux marchés ciblés, non-atteinte des niveaux de performance technique et/ou le prix trop élevé.
- des facteurs externes : absence d'une filière ou d'un marché suffisamment mûr pour la commercialisation de l'innovation.
- ou au fait qu'un verrou technologique n'ait pu être levé.

Elles peuvent aussi être liées à des éléments internes au consortium comme des difficultés financières ou un changement de stratégie de l'un des partenaires, ou des mésententes entre les partenaires.

Les projets qui n'ont pas été abandonnés ont en grande majorité connu un **succès technique**. Les objectifs techniques ont même été dépassés dans 20% des cas. Le succès technique ne semble pas lié au caractère incrémental ou radical⁸ de l'innovation, même si les innovations les plus radicales sont tout de même un peu moins nombreuses à atteindre leurs objectifs. En revanche, assez logiquement, plus le niveau de maturité technologique de départ de l'innovation est élevé, plus le taux de succès technique est important.

3.2.5. Mais ils ont très rarement atteint le seuil de la commercialisation

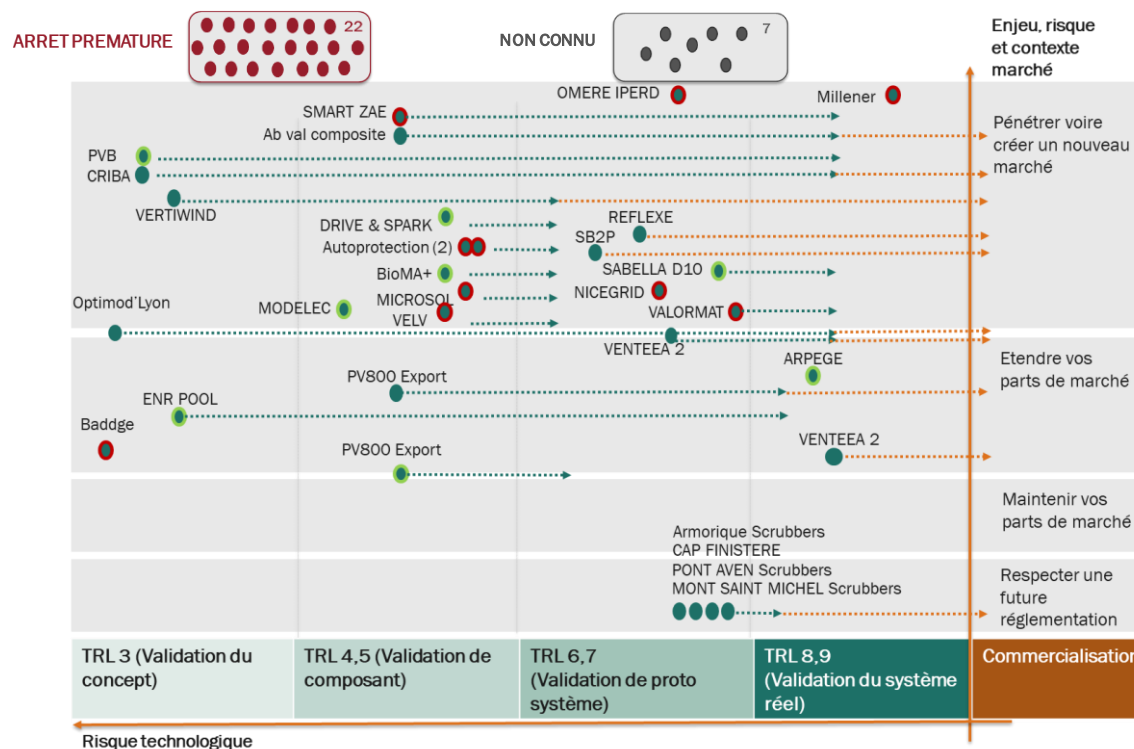
Globalement, les projets présentaient des niveaux de maturité technologique de départ très divers, et visaient principalement la pénétration voire la création de nouveaux marchés. Ils présentaient donc des objectifs ambitieux et un niveau de risque plutôt élevé.

Pour autant, selon les résultats de l'enquête, l'innovation développée était destinée à venir s'intégrer de manière bien définie **dans une offre commerciale précise** et clairement identifiée dans moins de la moitié des cas. Dans l'autre moitié des cas, l'offre commerciale était soit encore indéterminée, mais considérée comme possible à terme, soit envisagée comme possible dans certains types de produits.

⁸ Innovation incrémentale : accroît la performance dans la continuité des solutions portées par les produits précédents ; Innovation radicale : introduction de nouveaux produits en rupture en termes de R&D ou en termes de marché.

La majorité des innovations soutenues n'a en fait pas atteint le stade de la viabilité économique⁹.

Figure 3 : Représentation de l'atteinte du stade de commercialisation des principales innovations des projets pour lesquels l'information est disponible (source : projets non abandonnés ayant répondu à l'enquête d'auto-évaluation)



Légende :

Les flèches vertes figurent les niveaux de maturité technologique atteints en fin de phase d'investissement et les flèches orange l'atteinte du stade de la commercialisation

● Innovations dont la commercialisation a été abandonnée ● Innovations dont la commercialisation est prévue par la suite

Note : le positionnement d'une innovation (un point) est approché « par rectangle » au croisement des deux échelles, mais le positionnement du point au sein d'un rectangle est aléatoire et ne répond qu'à une recherche de meilleure lisibilité générale.

Les succès commerciaux recensés à ce stade parmi l'échantillon des 57 projets sont donc rares.

Les porteurs, dont les innovations ont atteint leurs objectifs commerciaux, expliquent ce succès par la **capacité à convaincre et accompagner les premiers clients** et le fait de **proposer l'innovation au bon moment** sur le marché. Des facteurs externes comme l'existence préalable d'une filière ou de certains **maillons sur lesquels s'appuyer**, mais aussi l'effet « vitrine » permis par le PIA semblent avoir également joué.

A contrario, mais de façon cohérente, les échecs commerciaux sont le plus souvent expliqués par une préparation insuffisante de la mise sur le marché de la solution au niveau national et/ou à l'export (la majorité des projets), un manque de communication autour de la solution développée ou un prix de vente trop élevé par rapport à des solutions concurrentes.

3.2.6. Un effet limité en termes de développement de l'activité, à ce stade

Les impacts attendus en matière chiffre d'affaires sont en conséquence limités à ce stade. Il convient néanmoins de rappeler que la majorité des innovations ayant atteint le stade de la commercialisation l'ont atteint relativement récemment. Sur les 35 projets au « solde normal », 20 sont arrivés en fin de période d'investissement il y a moins d'un an. Les temps de commercialisation sont donc réduits. Dans près de 7 cas sur 10, les objectifs commerciaux des innovations déjà commercialisées n'ont pas encore été atteints.

⁹ Capacité à produire la solution à des coûts permettant d'être compétitif sur le marché et de générer des recettes suffisantes pour assurer le développement

Concernant les innovations dont la commercialisation a commencé

En dépit d'un questionnaire très orienté sur les processus de valorisation économique, les travaux d'évaluation n'ont pas permis d'estimer avec suffisamment de robustesse les **retombées économiques** liées à ces solutions, mais elles sont selon toute vraisemblance **supérieures à 50 millions d'euros à fin 2017**. Au-delà des revenus directs générés par la vente de la solution développée ou la facturation de prestations d'étude en amont (environ 34 millions d'euros entre 2012 et 2016, et 9 M€ en 2017), un projet a également généré des revenus indirects importants (par l'adaptation et commercialisation de la solution développée sur un autre marché, représentant 10 à 12 M€ entre 2012 et 2016). Les répondants à l'enquête avancent par ailleurs un chiffre d'affaires de **plus de 80 millions d'euros à venir dans les cinq prochaines années** (sur un périmètre de 9 innovations pour lesquelles ces chiffres ont été renseignés).

Concernant les innovations dont la commercialisation est prévue par la suite

Un chiffre d'affaires de plus de **115 millions d'euros est prévu dans les cinq prochaines années** sur un périmètre de 3 innovations (sur 19) dont la commercialisation est prévue par la suite et pour lesquelles ces chiffres ont été renseignés dans l'enquête. Ces (19) innovations semblent matures en ce qui concerne la définition de l'offre commerciale et la faisabilité industrielle à ce stade, mais moins avancées en ce qui concerne la prospection, l'analyse des clients potentiels et la viabilité financière de l'offre commerciale.

3.2.7. Un effet difficile à estimer sur l'emploi et sur la réduction de l'impact sur l'environnement et le climat

Faute d'une commercialisation, d'une industrialisation, et d'un usage suffisant des solutions innovantes développées, les impacts du programme sont très limités en matière d'emploi et d'environnement.

Les **effets emploi** attendus du soutien de projets tels que ceux retenus dans le cadre du PIA sont généralement de 3 types :

- Les emplois de réalisation générés (et financés) par l'aide publique durant la phase de réalisation du projet ;
- Les emplois directs générés durant la phase d'industrialisation et de commercialisation des solutions développées et services associés, qui regroupent tous les emplois créés ou maintenus au sein des bénéficiaires du projet ;
- et les emplois indirects qui concernent les emplois créés ou maintenus chez les sous-traitants, fournisseurs et prestataires de service des membres du consortium du fait de l'activité liée au projet.

L'enquête a permis d'identifier :

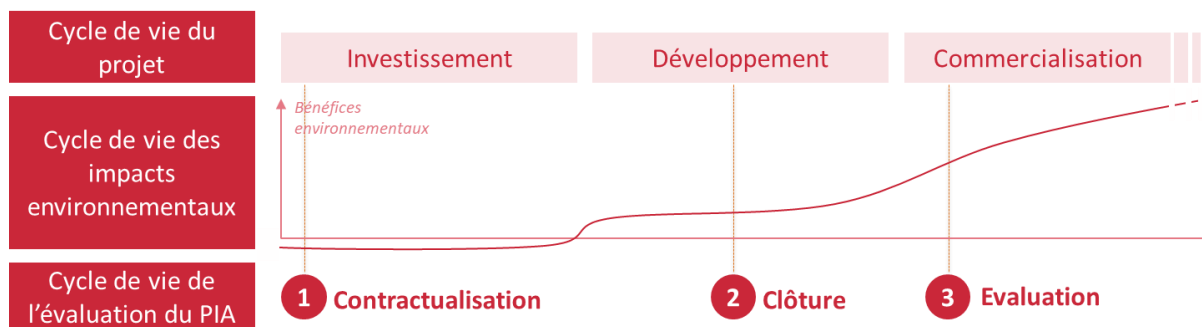
- 1889 équivalents temps plein (ETP) annuels¹⁰ de réalisation
- et 60 ETP annuels mobilisés dans le cadre de la production et commercialisation des solutions développées sur la période 2012-2016 (chiffres disponibles pour 10 innovations seulement).

Les estimations et leur mode de calcul ont pu être validés lors des études de cas.

L'estimation des impacts environnementaux n'a pas été possible à ce stade :

- D'une part car peu de porteurs réalisent des études environnementales. Même si des objectifs environnementaux ont été fixés quasi systématiquement pour chaque projet, peu de projets ont des versements conditionnés à l'atteinte de performances environnementales.
- D'autre part, en l'absence d'un cadre méthodologique homogène, les données d'études environnementales éparses sont difficilement consolidables.
- Enfin, parce qu'il est encore trop tôt pour observer ce type d'effets, comme le montre le schéma suivant :

¹⁰ Attention, il s'agit d'ETP déclarés par année. Un poste occupé à temps plein par la même personne sur 3 ans comptera donc pour 3 ETP.



En effet, l'utilisation de l'innovation est l'étape du cycle de vie identifiée comme celle apportant des bénéfices environnementaux pour toutes les innovations.

En conclusion, même si des objectifs environnementaux ont été fixés quasi systématiquement pour chaque projet, ceux-ci n'étaient pas atteints au stade de l'évaluation intermédiaire, et peu de résultats quantitatifs étaient disponibles.

3.3. Un rapport coût-efficacité difficile à estimer sans le recul temporel suffisant

Le rapport coût-efficacité rapproche le coût du programme (avances remboursables, subventions et coût de gestion du programme moins les remboursements des AR) attribuable aux 57 projets étudiés, des effets obtenus par ces derniers en matière d'activité, d'emploi et d'environnement.

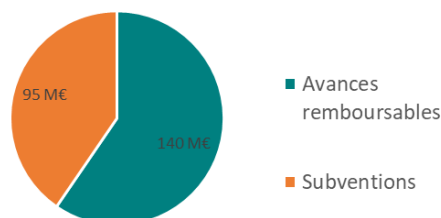
Il n'est **pas possible à ce stade** de proposer une estimation solide du rapport coût-efficacité du PIA ADEME pour notre échantillon des 57 projets arrivés en fin de phase d'investissement à fin 2016. L'évaluation intermédiaire advient en effet à une période **trop précoce** pour avoir laissé le temps nécessaire aux projets de produire leurs effets.

Seuls les éléments financiers suivants peuvent être avancés à ce stade :

À fin 2017, un **montant d'avances remboursables de 140 millions d'euros** avait été **engagé** sur les 57 projets de l'échantillon, auquel s'ajoutaient 95M€ de subventions.

Les **retours financiers s'élevaient à 17,3 millions d'euros**, soit **12%** des avances remboursables engagées.

Montant PIA investi sur les 57 projets arrivés en fin de période d'investissement : 235 M€



Ces retours concernaient :

- 11 projets (4 Energies décarbonnées - 4 Réseaux électriques intelligents – 2 Véhicules du futur – 1 Economie circulaire) et 13 bénéficiaires
- Ces 17,3 M€ correspondent à 70% des retours prévus sur ces projets

À ce stade, le coût programme (hors coûts de gestion) pour les 57 projets est donc de : 217,7 millions d'euros [140 M€ (AR) + 95 M€ (subventions) – 17,3 M€ (retours financiers)] à fin 2017.

L'évaluation prévue en 2020 permettra de mettre ces données financières à jour et de statuer sur l'**efficience** du programme pour cette première génération de projets.

4. Recommandations

L'écueil principal rencontré par le programme est celui du faible taux de mise en marché des innovations développées. S'il a débouché sur de nombreux succès technologiques, le programme n'a en effet que rarement permis aux projets d'atteindre le seuil du marché et du succès commercial. 38 % des 57 projets ont ainsi connu un arrêt prématuré et seule une dizaine de solutions innovantes avaient donné lieu à commercialisation à fin 2016.

Cette difficulté à atteindre la mise en marché n'est pas spécifique au PIA^{ADEME}. C'est une difficulté couramment rencontrée par les programmes publics de soutien à l'innovation (cf. les Pôles de compétitivité, les projets soutenus par les fonds FEDER...) en France comme à l'étranger.

Elle peut être expliquée ici par deux facteurs principaux :

- Une sélection de projets de première génération présentant un niveau de risque du couple technologie/marché relativement élevé ;
- Une insuffisante intégration de la dimension business/marché tout au long du processus de sélection et d'accompagnement de ces projets.

Trois pistes sont donc proposées pour pallier cette difficulté :

- Considérer globalement autrement la commercialisation et sa place dans l'innovation
- Renforcer l'analyse de risque des projets au regard des deux axes maturité technologique et ambition marché, pour sélectionner en connaissance de cause
- Renforcer l'accompagnement des porteurs sur les aspects business et préparation au marché de leur projet

4.1. Considérer globalement autrement la commercialisation et sa place dans l'innovation

La commercialisation n'est pas une étape qui suivrait les diverses étapes de développement technologique. C'est une étape qui devrait se préparer en parallèle de chacune des étapes de développement technologique.

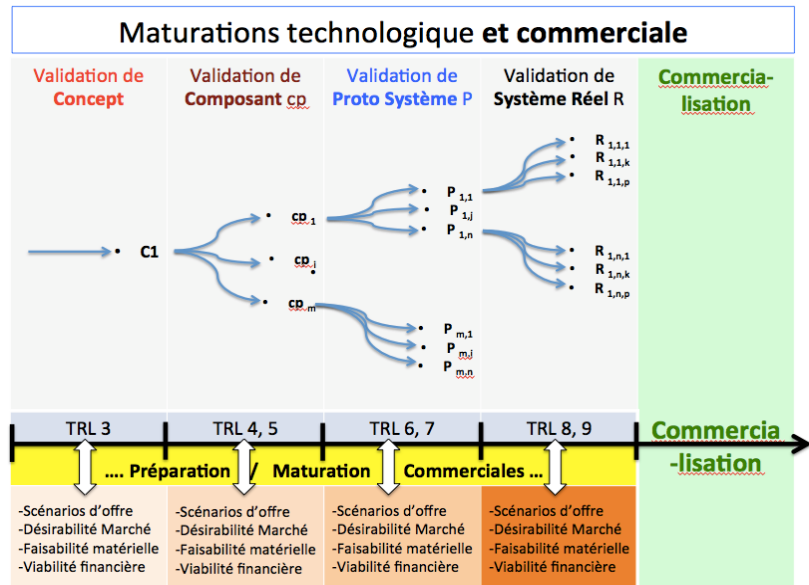
Il est ainsi possible de poser des questions lors de la sélection des projets qui intègrent mieux la perspective de commercialisation :

En matière de marché (Valeur pour des clients)

1. Quelles Propositions de Valeur pour quels segments de clients ? Quelle « preuve de valeur » à ce jour ?
2. Comment, durant le projet, affiner cette proposition de valeur, s'assurer de sa réalité (preuve de valeur), avec quels clients/prospects et comment ?
3. Comment avancer sur la relation client à créer et sur les canaux de prospection / sensibilisation / conviction / vente / SAV ?

En matière de technologie (Moyen de réaliser de la valeur ou de proposer de la valeur)

4. Quels objectifs techniques et quels objectifs de coûts sont prioritaires vs secondaires pour cette proposition de valeur ?
5. Quelle est l'analyse des risques sur les objectifs (techniques et de coûts) prioritaires ?
6. Quel est le mode de gestion des risques sur ces objectifs prioritaires ?



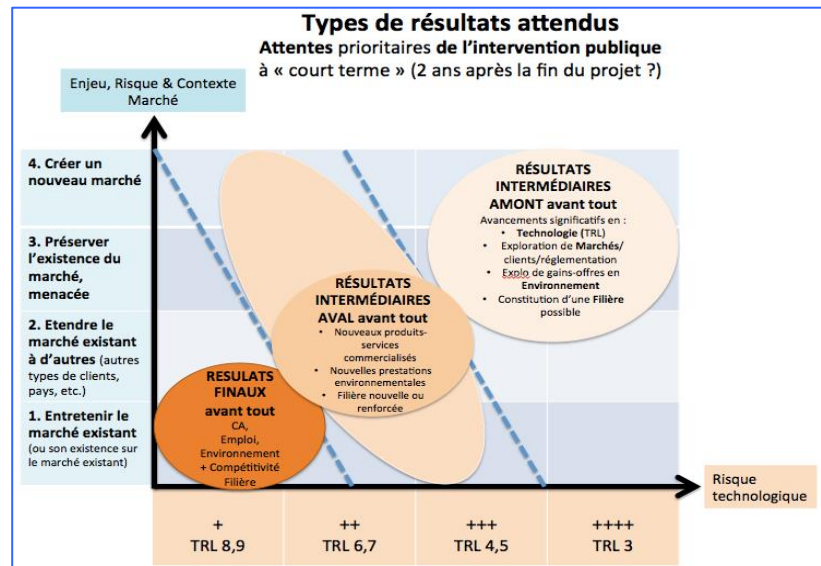
Il est également souhaitable de mieux intégrer cette **perspective de commercialisation** dans le suivi **renforcé** des objectifs prioritaires en termes de **valeur client**, une fois les projets sélectionnés :

7. Jalons et étapes-clés fondés sur ces objectifs prioritaires (Objectifs techniques prioritaires et Objectifs de coûts prioritaires)
8. Suivi renforcé des risques, analyse de ces risques lors des jalons et étapes-clés

4.2. Renforcer l'analyse de risque des projets au regard des deux axes maturité technologique et ambition marché, pour sélectionner en connaissance de cause

Analyser les projets candidats au regard d'un double axe risque technologique et enjeu marché, présente plusieurs avantages :

- Avoir une vision plus claire du portefeuille de projets à l'étude ;
- Identifier les résultats qu'il est possible d'en attendre deux ou trois ans après la fin du projet ;
- Choisir en fonction des objectifs affirmés (ex. : des emplois rapidement ou de la croissance potentielle ?) ;
- Et éventuellement adapter les types de soutiens financiers en conséquence (subvention, AR ou autre).



4.3. Renforcer l'accompagnement des porteurs sur les aspects business et préparation au marché de leur projet

En renforçant les exigences sur les attentes « commercialisation » dès la **candidature**

- Avec une explicitation plus approfondie de la façon dont ils comptent s'y prendre pour commercialiser
- En les encourageant à associer un acheteur potentiel dans le consortium
- En les invitant à recourir aux services de designers assez tôt dans le processus pour mieux estimer les besoins, les usages potentiels, la valeur client

En alignant les **exigences du suivi marché** sur celles du suivi technologique avec des **jalons** et des **étapes clés** portant par exemple sur :

- La Proposition de valeur
- Les segments de clients visés
- La « Preuve de valeur » pour un segment (démonstration de l'intérêt d'une proposition de valeur pour un segment de marché)
- La Relation client à créer en cohérence/synergie avec la valeur proposée
- Les Canaux de prospection / sensibilisation / conviction / vente / SAV

En **accompagnant** plus les porteurs sur cet aspect marché, par exemple en :

- Renforçant les compétences de « business développement » de l'ADEME ou en lui associant les savoir-faire d'autres acteurs pour compléter l'expertise sur le volet marché
- Facilitant / encourageant la contractualisation des entreprises membres avec des fournisseurs de services d'aide à la mise sur le marché, à l'export ...
- et/ou éventuellement articulant mieux les aides publiques (ex.: le PIA et les aides régionales à la commercialisation et à l'export par exemple).

Index des figures

Figure 1 : État des lieux PIA -ADEME sur la période 2010-2017 Source : « Bilan 2010 - 2017 : Programme d'investissements d'avenir - Recherche et innovation pour la transition énergétique et environnementale » ADEME, décembre 2017	5
Figure 2 : Schéma synthétique des effets attendus des projets et du stade d'avancement lors de l'évaluation à mi-parcours	6
Figure 3 : Représentation de l'atteinte du stade de commercialisation des principales innovations des projets pour lesquels l'information est disponible (projets non abandonnés ayant répondu à l'enquête d'auto-évaluation)	12

Sigles et acronymes

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AMI	Appel à Manifestation d'Intérêt
APP	Appel à Projets
AR	Avance Remboursable
CGI	Commissariat Général à l'Investissement
ETP	Equivalent Temps Plein
FEDER	Fonds européen de développement économique régional
IPME	Initiatives PME
IRVE	Infrastructures de recharge pour véhicules électriques
PIA	Programme d'Investissements d'Avenir
R&D	Recherche et Développement
SGPI	Secrétariat Général Pour l'Investissement
TRL	Technology Readiness Level (Échelle de maturité technologique composée de 9 niveaux permettant d'évaluer l'avancement de définition technologique d'un matériel, d'un composant ou d'un système technologique)



L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale.

L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer et du ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.

ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

www.ademe.fr