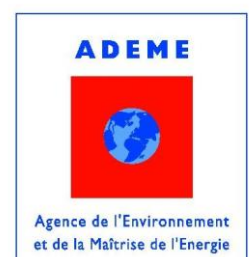


Evaluation qualitative à mi-parcours
du Programme d'Investissement
d'Avenir PIA-ADEME (2010-2017)

Rapport final V2 - Février 2018



Statut du document

Ce document constitue le **rapport final de l'évaluation intermédiaire** du Programme des Investissements d'Avenir (PIA) **opéré par l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)**. Il présente les principaux enseignements de l'évaluation réalisée sur **un échantillon de 57 projets** – les projets arrivés en fin de période d'investissement à janvier 2017.

Il fait suite à la production de plusieurs rapports d'étapes :

- une *note de cadrage* qui présentait les typologies de projets évalués ainsi que le référentiel et la méthode d'évaluation retenus (disponible [ici](#)) ;
- un *rapport intermédiaire d'avancement* (disponible [ici](#)) ;
- un *rapport d'analyse de l'enquête* (enquête d'auto-évaluation réalisée auprès des porteurs de projets) (disponible [ici](#)) ;
- un *rapport d'analyse de l'évaluation indépendante* réalisée auprès d'une sélection de 12 projets.

Cette évaluation intermédiaire s'inscrit par ailleurs dans un projet plus large de **test en grandeur réelle d'une méthode d'évaluation des impacts de grands projets d'investissement dans l'innovation**, développée en 2015 pour le Commissariat Général à l'Investissement (CGI) et l'ADEME.

Le présent rapport s'accompagne donc également d'un autre livrable final : un *livre méthodologique* destiné à guider la mise en œuvre de l'évaluation pour les années à venir (disponible [ici](#))

Note

Les éléments d'analyse, constats, conclusions et recommandations proposés sont ceux des évaluateurs et n'engagent en rien l'ADEME, le CGI et les membres du comité de pilotage de l'évaluation.

L'équipe tient à remercier l'ensemble des personnes sollicitées dans le cadre de cette mission pour le temps et l'attention qu'elles ont bien voulu nous accorder.

Contacts

Cette mission a été réalisée par un consortium constitué de Quadrant Conseil (www.quadrant.coop), I Care & Consult (www.i-care-consult.com) et du laboratoire **CGS** de Mines ParisTech (www.mines-paristech.fr). Pour de plus amples informations, contacter : Quadrant-conseil, 5bis rue Martel, 75010 Paris – www.quadrant-conseil.fr - (33) 1 84 17 89 49 ou les membres de l'équipe ayant réalisé cette évaluation :

Pour *Quadrant Conseil* :

Virginie Besrest : vbesrest@quadrant-conseil.fr
Vincent Honoré : vhonore@quadrant-conseil.fr
Adrien Flichy : aflichy@quadrant-conseil.fr
Juliette Alouis : jalouis@quadrant-conseil.fr

Pour *I Care & Consult* :

Boris Bailly : boris.bailly@i-care-consult.com
Léo Genin : leo.genin@i-care-consult.com
Charlotte Suaud : charlotte.suaud@i-care-consult.com
Manon de Gaulejac : manon.degaulejac@i-care-consult.com

Pour *Mines ParisTech* :

Philippe Lefebvre : philippe.lefebvre@mines-paristech.fr
Sophie Hooge : sophie.hooge@mines-paristech.fr

Table de matières

1. Les objectifs de l'évaluation intermédiaire du PIA ADEME	5
1.1. Le PIA opéré par l'ADEME	5
Le Programme Investissements d'Avenir	5
Le PIA opéré par l'ADEME	5
Les chiffres clés du PIA ADEME sur la période 2010-2017	6
1.2. L'Évaluation du PIA opéré par l'ADEME	7
L'évaluation, un exercice à anticiper	7
Une évaluation intermédiaire 2017, qui poursuit deux objectifs	9
Une méthode ex post appliquée à une échéance intermédiaire	9
... sur un échantillon de projets particuliers, NON REPRÉSENTATIF de l'ensemble des projets soutenus par le PIA ADEME	11
2. Quelle adaptation du PIA ADEME aux besoins en matière d'innovation ?	14
2.1. Un programme dont les objectifs répondent bien aux enjeux, mais dont le ciblage peut être interrogé	14
Des enjeux clairement identifiés en amont	14
Un PIA ADEME qui vise à accélérer la mise en marché de solutions innovantes, en accompagnant financièrement la prise de risque	15
Des actions plus orientées technologie que marché	17
2.2. Des formes de soutien financier plutôt adaptées	20
Une forme de soutien financier qui répond globalement aux besoins des publics ciblés	20
Mais des modalités remises en question par certains porteurs de projet	21
Un appui financier parfois complété par d'autres soutiens publics	23
2.3. Des modalités non financières plutôt adaptées aux besoins, sauf en matière de délais	24
Un appui technique de l'ADEME globalement apprécié des porteurs	24
Mais un appui un peu moins adapté sur l'aspect mise en marché	25
Un cadre administratif globalement satisfaisant, mais qui a pu présenter des lourdeurs	25
Un suivi insuffisant des projets et porteurs à l'issue de la période d'investissement	28
3. Le PIA ADEME a-t-il produit les effets attendus ?	29
3.1. Le PIA ADEME a permis de mobiliser des acteurs de l'innovation et d'ouvrir les partenariats	29
Une attractivité suffisante pour mobiliser les acteurs de l'innovation	29
Des partenariats plus ouverts	31
Des partenariats satisfaisants pour les acteurs	31
Des collaborations durables, mais avec un nombre de partenaires réduit	32
3.2. Un effet déclencheur et accélérateur pour de nombreux projets d'innovation	33
Le PIA a joué un rôle « déclencheur » pour la moitié des projets	33
L'aide publique a également contribué à accélérer la concrétisation des projets	33
L'aide publique a pu également renforcer l'ambition des projets	35
3.3. Un effet d'apprentissage et des débouchés scientifiques	36
Les projets soutenus ont permis aux acteurs d'apprendre de et avec les partenaires	36

Des innovations qui ne se traduisent pas souvent par des dépôts de brevets, mais peuvent donner lieu à des publications ou des thèses.....	37
... et à des poursuites en R&D	39
3.4. Un effet limité en termes de développement de l'activité et de l'emploi à ce stade .	40
Une importante proportion d'abandons sur cette première phase du PIA	40
Des succès technologiques	41
... mais peu de succès commerciaux à ce stade	44
Des retombées en terme de chiffre d'affaires inférieures aux objectifs	47
Des effets très limités en matière d'emploi d'exploitation	50
Comment expliquer ces résultats décevants en termes d'activité et d'emploi ?.....	52
3.5. Un effet difficile à estimer sur la réduction de l'impact sur l'environnement et le climat	54
Des impacts limités du fait de la faible commercialisation des solutions développées à ce stade	54
Des capacités des acteurs à qualifier les effets environnementaux, mais plus rarement à les quantifier	55
4. Les effets ont-ils été produits à un coût raisonnable ?	57
4.1. Un rapport coût-efficacité difficile à estimer sans le recul temporel suffisant.....	57
4.2. Des retours financiers limités à ce stade, mais un recul temporel supérieur est nécessaire pour pouvoir statuer	58
5. Conclusions	59
6. Recommandations	61
6.1. Repenser la notion de projet d'innovation comme un ensemble intégré techno-marché, et non comme un continuum de la technologie au marché.....	62
6.2. Faire évoluer la stratégie de sélection pour bâtir un portefeuille de projets plus équilibré	66
6.3. Mieux accompagner les porteurs sur les aspects business et préparation au marché de leur projet.....	69
7. Annexes	73
Logique d'intervention globale du PIA opéré par l'ADEME	73
les projets étudiés dans le cadre de l'Évaluation intermédiaire	74
Projets de l'échantillon du volet « Économie circulaire »	74
Projets de l'échantillon du volet « Énergies renouvelables et décarbonées »	75
Projets de l'échantillon du volet « véhicules du futur ».....	77
Projets de l'échantillon du volet « Réseaux électriques intelligents »	79

1. Les objectifs de l'évaluation intermédiaire du PIA ADEME

1.1. LE PIA OPERE PAR L'ADEME

Le Programme Investissements d'Avenir

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), 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.

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 Mds€ sur 2010-2013, 12 Mds€ sur 2014-2016, puis 10 Mds€ à partir de 2017).

Fin 2016, plus de 3000 projets avaient été financés par le PIA. Ces soutiens peuvent prendre différentes formes : subventions, avances remboursables, dotations, prêts ... Le PIA constitue ainsi pour l'État **un axe majeur de soutien à la croissance** à long terme de l'économie française.

Le PIA opéré par l'ADEME

L'ADEME est 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). Ce soutien concerne les secteurs suivants : énergies renouvelables, efficacité énergétique et vecteurs énergétiques, stockage de l'énergie,

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).

réseaux électriques intelligents, bâtiment, industrie et agriculture éco-efficientes, chimie verte, économie circulaire (traitement des déchets et de l'eau), biodiversité, transports et mobilité durables (routiers, ferroviaires et maritimes).

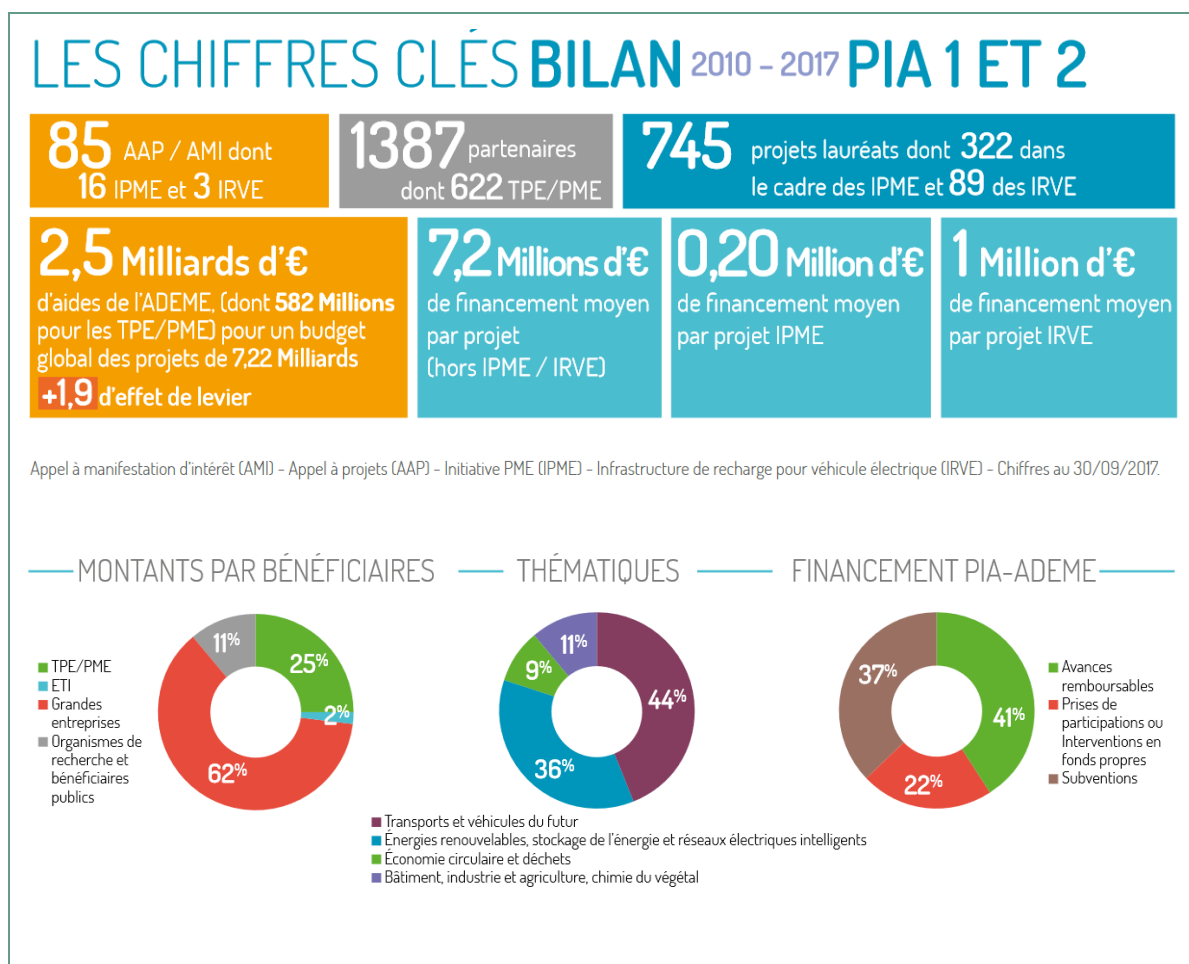
Environ **4 milliards d'euros de crédits** sont dédiés au PIA ADEME sur la période 2010-2020.

Entre 2010 et 2017 (PIA 1 et PIA 2), **745 projets** dont 322 portés par des PME, ont été soutenus à hauteur de **2,5 milliards d'euros**. Le PIA 3 opéré par l'ADEME dès 2017 représente 1 milliard d'euros, dont 600 millions d'aides d'État et 400 millions de fonds propres.

Les chiffres clés du PIA ADEME sur la période 2010-2017

L'infographie ci-dessous, issue du bilan 2010-2017 réalisé par l'ADEME³, présente les principales réalisations du programme. Elle précise les types de bénéficiaires, la répartition du soutien entre les 4 grandes thématiques et la répartition des formes de financements.

Figure 1 : État des lieux PIA -ADEME sur la période 2010-2017



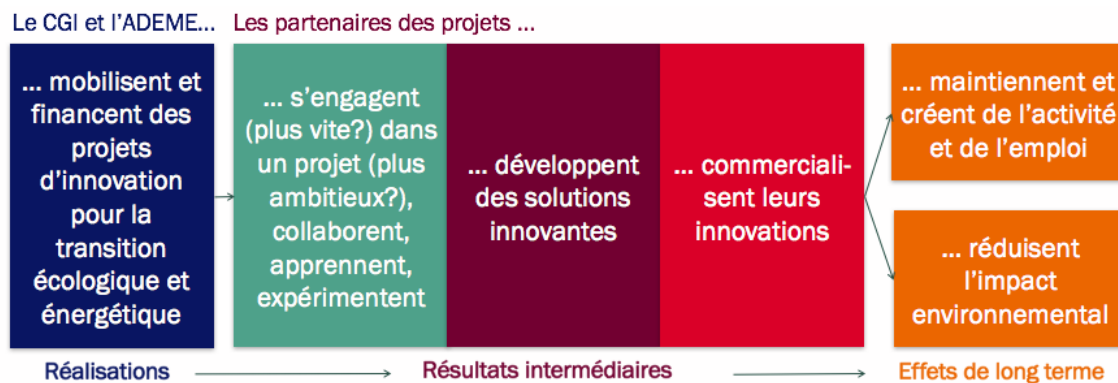
³ Source : « Bilan 2010 - 2017 : Programme d'investissements d'avenir - Recherche et innovation pour la transition énergétique et environnementale » ADEME, décembre 2017

1.2. L'ÉVALUATION DU PIA OPERÉ PAR L'ADEME

L'évaluation, un exercice à anticiper

L'ADEME et le CGI ont souhaité que le PIA opéré par l'ADEME puisse être évalué, afin d'être en mesure de connaître, à l'horizon 2020, les **effets obtenus** et de pouvoir en rendre compte.

Figure 2 – Schéma simplifié des effets attendus du PIA ADEME



Une logique d'intervention plus détaillée est proposée en annexe.

L'évaluation des impacts d'un tel programme, complexe à bien des égards (nature et diversité des consortiums et des projets, mécanismes à l'œuvre, facteurs externes influençant⁴, etc.), étant difficile, une mission préliminaire a été menée en 2014-2015. Elle était destinée à définir les attendus de l'évaluation ex post (les questions et critères d'évaluation) et une méthodologie d'évaluation des impacts adaptée aux spécificités de ce programme d'investissement.

Trois questions d'évaluation ont été retenues

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

Une méthode d'évaluation ex post a été définie

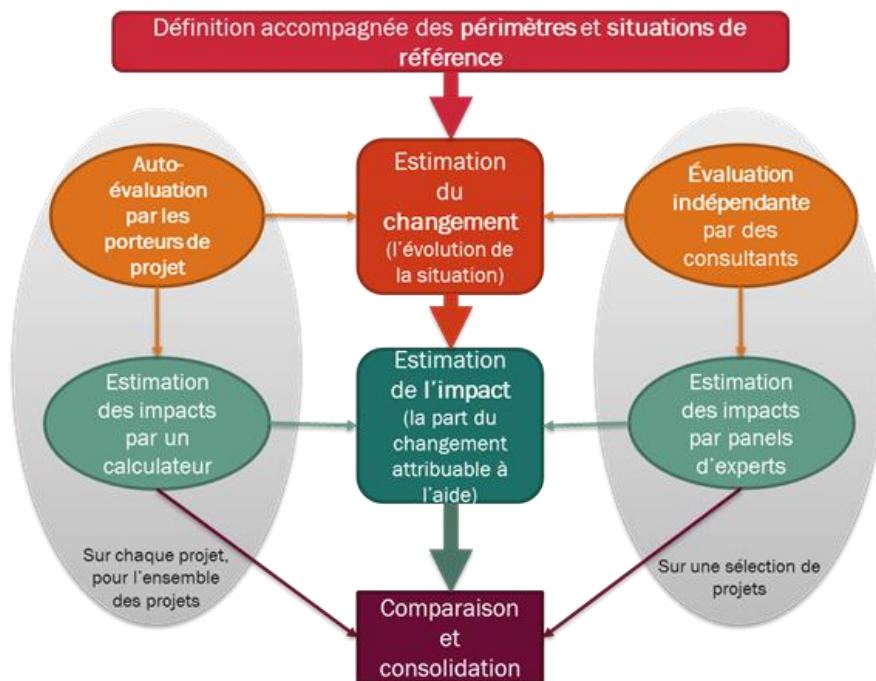
La méthode d'évaluation développée visait en premier lieu à **estimer les impacts** du PIA ADEME en matières **économique** (développement de l'activité), **sociale** (maintien et création d'emplois) et **environnementale** (réduction des effets sur l'environnement et le climat). Elle devait permettre en second lieu de mieux **comprendre** les mécanismes de production des effets à l'œuvre et d'en **tirer des leçons**.

⁴ Ex. : degré de structuration des filières concernées, état et évolutions de la réglementation, spécificités de la concurrence internationale ...

Elle devait principalement pouvoir s'appliquer à l'horizon 2019 surtout sur les projets du PIA 1 ayant atteint le stade de commercialisation, puis en 2025 sur les projets du PIA 2.

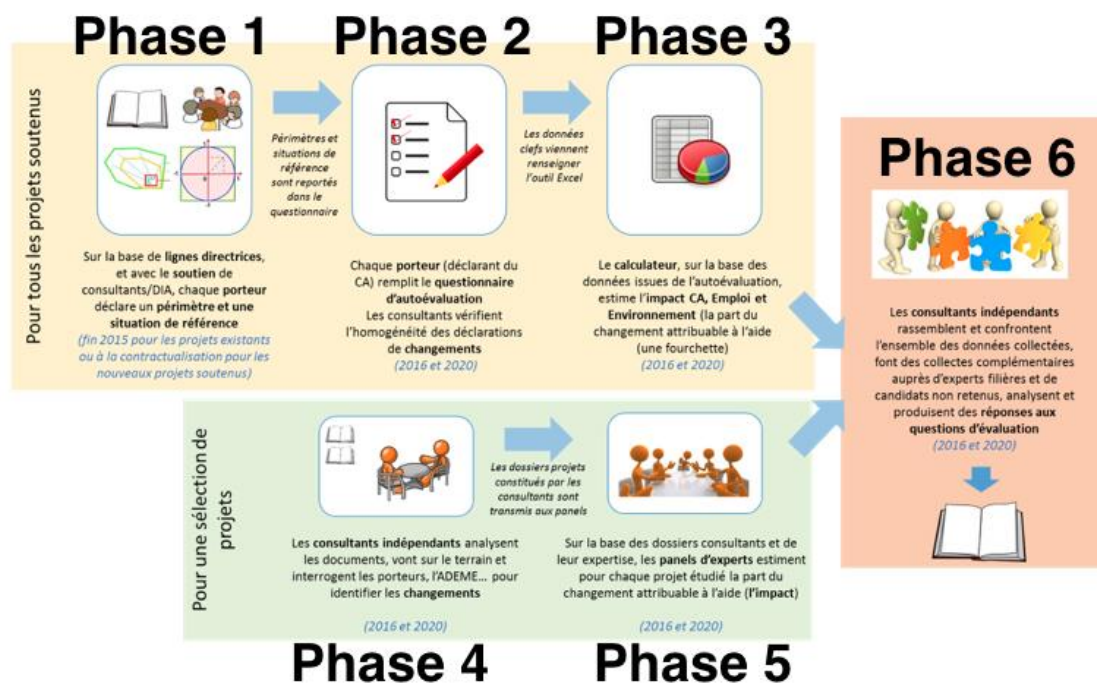
La logique de cette méthode d'évaluation est synthétisée dans le schéma suivant :

Figure 3 – Présentation synthétique de la méthode d'évaluation ex post développée



La mise en œuvre de l'évaluation prévoyait plusieurs étapes et la mobilisation de différents outils.

Figure 4 – Présentation synthétique des phases et outils de la méthode



Une évaluation intermédiaire 2017, qui poursuit deux objectifs

La présente mission visait d'une part à **tester le prototype de méthode** d'évaluation ex post développé en 2015 et d'autre part à réaliser **une évaluation intermédiaire** du PIA opéré par l'ADEME pour en tirer des **enseignements** et rendre compte de ses résultats.

Deux livrables étaient donc attendus :

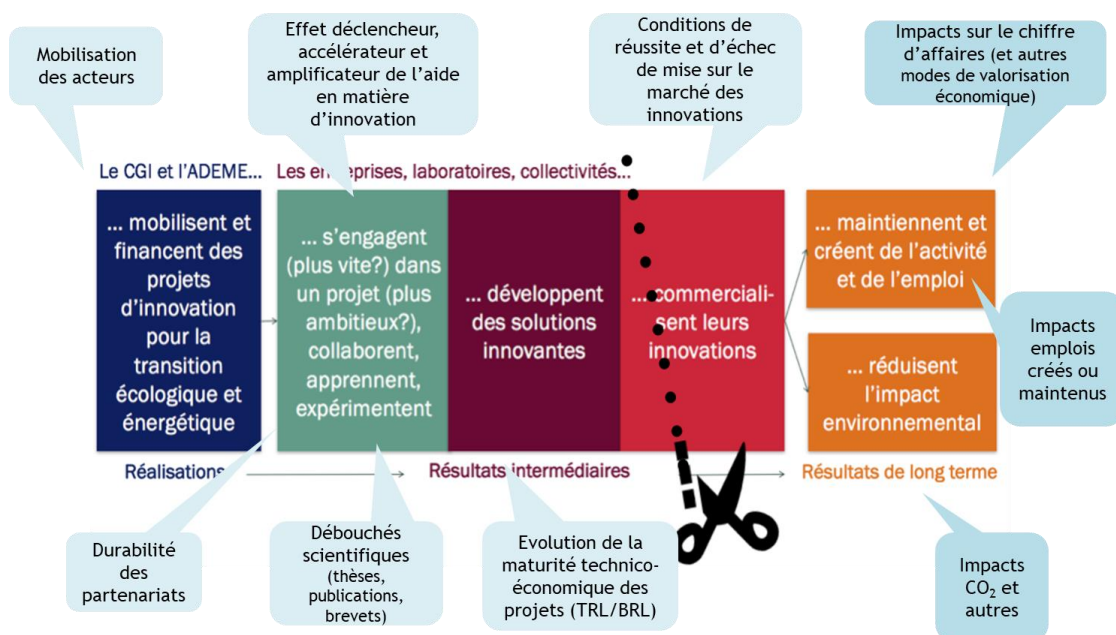
- un « **livre méthodologique** » décrivant une méthode améliorée au regard des résultats du test et **stabilisée** en vue de préparer l'évaluation finale du programme à l'horizon 2019-2020 ;
- un **rapport d'évaluation intermédiaire** portant sur les enseignements obtenus sur les résultats du PIA dans le cadre du test réalisé. **Il s'agit du présent document.**

Une méthode ex post appliquée à une échéance intermédiaire ...

Ce qui limite la capacité d'observation des résultats de long terme

L'évaluation intermédiaire, réalisée en 2017, porte sur **une cinquantaine de projets arrivés en fin de période d'investissement** (voir description de l'échantillon de projets dans le chapitre suivant), mais dont un grand nombre **n'ont pas ou pas encore atteint le stade de commercialisation**.

Figure 5 – Schéma synthétique des effets attendus des projets (critères d'efficacité) et du stade d'avancement lors de l'évaluation à mi-parcours



Pour ces projets, il a donc été **difficile d'observer et estimer les impacts** liés à la diffusion des technologies développées (chiffre d'affaires, emploi et environnement).

Les outils prévus ont donc dû être adaptés de façon à **pouvoir également étudier les résultats intermédiaires** et certains outils n'ont pu être testés (entretiens filières et panel d'experts sur les impacts notamment).

Pour plus de détail sur les limites de la méthode et améliorations apportées, nous invitons le lecteur à consulter le rapport méthodologique.

Mais permet déjà de dégager un certain nombre d'enseignements

Les éléments présentés dans les chapitres qui suivent reposent donc principalement sur l'analyse croisée des enseignements des collectes d'information suivantes :

- une série d'une dizaine **d'entretiens individuels** réalisés avec des membres du CGI et de l'ADEME ;
- une **enquête réalisée auprès des porteurs des 57 projets** concernés (soit 223 partenaires)
 - Le taux de réponse (100 répondants) est de 45% en se référant au nombre d'organisations identifiées comme faisant partie de l'échantillon de l'enquête (223), et de 62% si l'on se réfère au nombre d'organisations finalement destinataires du mailing (161), c'est à dire pour lesquelles une adresse mail était bien disponible. 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'entretiens⁵.

La liste des 12 projets concernés est proposée ci-dessous :

Nom du projet	Programme
ABVAL COMPOSITES	Économie circulaire
ARPEGE	Véhicules et transports du futur
BADDGE	Véhicules et transports du futur
BIOMA +	Énergies décarbonées et chimie verte
CRIBA	Énergies décarbonées et chimie verte
DRIVE & SPARK	Véhicules et transports du futur
ENR POOL	Réseaux électriques intelligents
GREENLYS	Réseaux électriques intelligents
HCPV 1024 Soleils	Énergies décarbonées et chimie verte
OPTIMOD'LYON	Véhicules et transports du futur
PV800 EXPORT	Énergies décarbonées et chimie verte
TREC COCOON	Économie circulaire

⁵ Entretiens avec les personnes concernées à l'ADEME (DIA et DEP) et avec des bénéficiaires du projet (coordonnateur, partenaires)

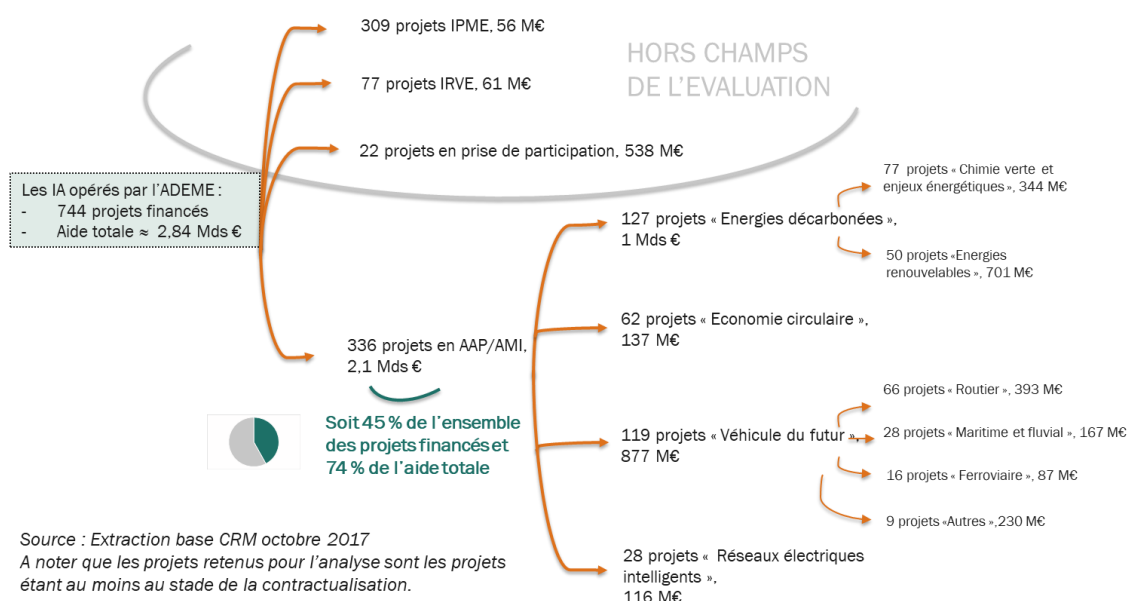
... sur un échantillon de projets particuliers, **NON REPRÉSENTATIF** de l'ensemble des projets soutenus par le PIA^{ADEME}

La liste de 57 projets concernés par cette évaluation intermédiaire est fournie en annexe.

Un champ d'évaluation ex post excluant les IPME, IRVE et prises de participation

L'ADEME avait soutenu, à octobre 2017, près de 750 projets dans le cadre du PIA. Le champ de l'évaluation ex post identifié par le CGI et l'ADEME concerne 336 de ces projets, car il exclut les projets IPME⁶, IRVE⁷ et ceux en prise de participation, qui feront l'objet de travaux d'étude en propre.

Figure 6 : Les projets soutenus par l'ADEME dans le cadre du PIA, et les projets concernés par l'évaluation ex post



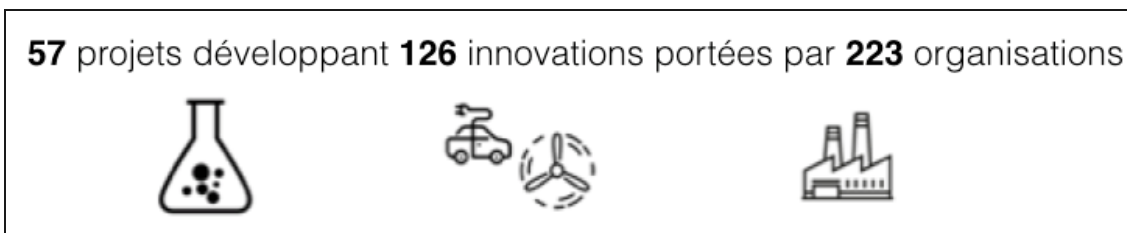
Une évaluation intermédiaire portant uniquement sur les projets arrivés en fin de période d'investissement à fin 2016

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**, soit **13% du budget** concerné.

⁶ 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, énergie renouvelables, efficacité énergétique, économie circulaire, biodiversité.

⁷ 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.

Chacun de ces 57 projets compte, en moyenne, un peu plus de **2 innovations** et **4 partenaires**.

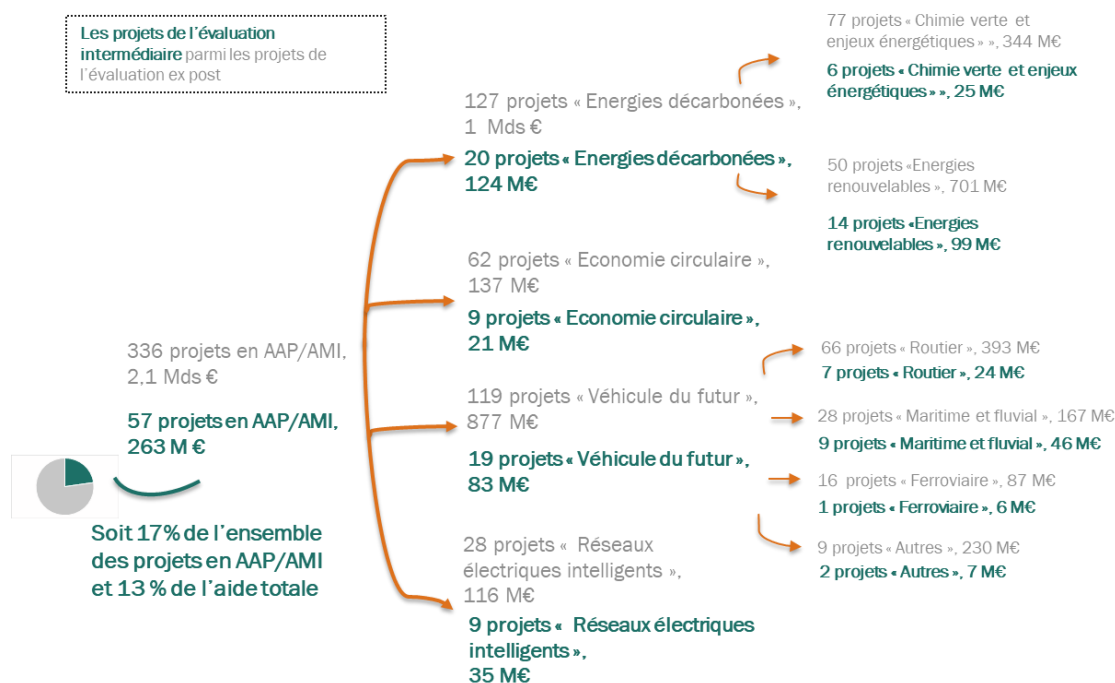


L'échantillon présente globalement une surreprésentation des projets « **Réseaux électriques intelligents** » (32% de l'échantillon contre 17% de l'ensemble des projets en APP/AMI). Par volet, on peut observer :

- Une surreprésentation des projets « **Photovoltaïque** » (5/9) et « **Solaire** » (4/8) au sein des projets « **Énergies décarbonées** » ;
- Une surreprésentation des projets « **Maritime et fluvial** » (Ferries propres et Navires du futur) au sein des projets « **véhicule du futur** » (9/19). Les projets « **Véhicule routier et mobilité du futur** » et « **ferroviaire** » sont peu représentés.

Figure 7 : Les projets concernés par l'évaluation intermédiaire

Source : extraction bases CRM ADEME, octobre 2017



Un échantillon marqué par une proportion importante de projets abandonnés et une fin récente de la période d'investissement

La présente évaluation intervient juste après la fin de la phase d'investissement du PIA pour les 57 projets. Parmi eux, 35 présentent un solde « normal », et 22 (**39%**) **ont en revanche connu un arrêt prématuré**.

Plus de la moitié des projets de l'évaluation intermédiaire issus des programmes « *Énergies renouvelables* » et « *Économie circulaire* » ont ainsi subi un arrêt prématuré. Ils sont en revanche minoritaires, voire absents, pour les programmes « *Véhicule du futur* » et « *Réseaux électriques intelligents* ».

Le taux d'arrêt prématuré est nettement plus marqué sur l'échantillon de l'évaluation intermédiaire que sur l'ensemble des projets soutenus.

Figure 8 : Part des projets abandonnés dans l'échantillon de l'évaluation intermédiaire, par programme et AMI



Par ailleurs, sur les 35 projets au « solde normal », 15 sont arrivés en fin de période d'investissement il y a plus d'un an⁸, 18 il y a moins d'un an⁹ et 2 il y a quelques mois. Les temps de commercialisation sont donc réduits.

⁸ au 31/12/15 ou avant

⁹ entre le 31/12/15 et le 31/12/16

2. Quelle adaptation du PIA ADEME aux besoins en matière d'innovation ?

Préambule

Les analyses présentées dans les chapitres 2, 3 et 4 visent à répondre aux questions de l'évaluation pour l'échantillon des projets arrivés en fin de phase d'investissement à fin 2016.



Comme souligné précédemment, ces analyses **ne valent que pour cet échantillon de projets et ne sauraient être généralisées à l'ensemble des projets financés dans le cadre du PIA ADEME.**

Les projets qui ont suivi sont en effet vraisemblablement un peu différents de ces projets « de première génération ». D'une part certains projets étaient issus du Fonds Démonstrateurs¹⁰, d'autre part les thématiques, les appels à projets, et les modalités de sélection et d'accompagnement ont évolué dans le temps.

La question d'évaluation posée

L'évaluation s'intéresse dans un premier temps à la pertinence du PIA ADEME : « **Dans quelle mesure les soutiens proposés sont-ils les plus adaptés aux besoins en matière d'innovation ?** »

La pertinence est ici appréciée au regard de l'adaptation :

- Des objectifs du programme aux besoins et enjeux initiaux identifiés ;
- Des formes de soutien financier aux projets et aux publics ciblés ;
- Et des modalités non financières du programme (conditions, délais, etc.) aux types de projets visés et aux besoins et contraintes des porteurs de projet.

L'analyse croisée des éléments collectés permettent d'apporter les éclairages suivants :

2.1. UN PROGRAMME DONT LES OBJECTIFS REPONDENT BIEN AUX ENJEUX, MAIS DONT LE CIBLAGE PEUT ETRE INTERROGE

Des enjeux clairement identifiés en amont

Dès 2009, le rapport Juppé – Rocard « *Investir pour l'avenir : priorités stratégiques d'investissement et emprunt national* », identifiait plusieurs « problèmes publics » ou enjeux justifiant la mise en place du programme des Investissements d'Avenir et en particulier :

- Un affaissement de la croissance et de l'emploi, nécessitant de trouver de nouveaux moteurs, de nouvelles sources de développement ;

¹⁰ Le Fonds démonstrateur de l'ADEME a été mis en place en 2008 pour financer des projets de recherche sur les thématiques liées aux nouvelles technologies de l'énergie, des transports et de l'habitat. Ce dispositif avait pour objectif de valider des technologies encore en développement par la réalisation de systèmes prototypes à une échelle suffisamment représentative des conditions d'utilisation dans un environnement industriel.

- Un modèle de développement à repenser, plus sobre, plus économe en ressources ;
- Un système de recherche insuffisamment orienté vers le développement industriel ;
- Des blocages spécifiques à différentes étapes du processus qui va de la recherche à l'innovation et finalement au développement industriel, avec une phase de pré-industrialisation, de la preuve de concept jusqu'à la première série qui bute sur un manque de financements ;
- Une capacité des entreprises à investir affectée par la crise, les empêchant de miser sur des technologies encore peu matures pour lesquelles le retour financier n'aurait lieu qu'à long terme ;
- Un système financier peinant à les soutenir davantage et à porter leurs paris industriels ;
- Des investissements en matière de recherche, d'innovation, de développement souvent appréciés au seul regard de leur retour financier direct pour l'investisseur privé. Or, ces investissements portent en eux des bénéfices pour le reste de la société et ces « externalités positives » ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'investisseur privé.

« La chaîne de création de nouvelles technologies, qui va de la recherche à la phase d'industrialisation, présente un maillon faible au niveau de la démonstration technologique. Les investissements nécessaires à ce niveau sont risqués, présentent des taux de retour longs et produisent des externalités scientifiques et techniques, ce qui justifie l'intervention de financements publics.

[...] Pour que les innovations énergétiques 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 justifiée en raison des externalités qu'ils engendrent (gains environnementaux, sociaux et économiques).

[...] Le développement de nouvelles technologies dans le secteur des transports a pour préalable la démonstration de leur intérêt technique et industriel, étape qui présente des coûts et des risques importants et que les financements privés ne peuvent prendre en charge seuls. Pour permettre la réalisation de ces ruptures techniques et le décollage de ces nouvelles solutions, un accompagnement public, national et européen est donc justifié, d'autant plus qu'il est porteur d'externalités importantes (gains environnementaux, croissance économique, emploi).»¹¹.

Un PIA ADEME qui vise à accélérer la mise en marché de solutions innovantes, en accompagnant financièrement la prise de risque

Un accompagnement financier à la prise de risque

Les objectifs du programme répondent bien aux enjeux identifiés :

« Depuis son lancement en 2010, **le Programme d'investissements d'avenir (PIA) vise à mettre sur le marché des solutions éco-innovantes en accompagnant le risque pris par les entreprises**, dont le financement ne serait pas totalement couvert par les financeurs classiques ou les investisseurs privés. [...] Le PIA vient donc prioritairement en soutien de la compétitivité des filières françaises liées à la transition

¹¹Source : « Investir pour l'avenir : priorités stratégiques d'investissement et emprunt national », ROCARD Michel, JUPPE Alain - La Documentation française, Collection des rapports officiels, Novembre 2009

énergétique et au respect de l'environnement, invitant leurs acteurs économiques à s'organiser en consortium. » (Source : Programme d'investissements d'avenir - Bilan 2015 – ADEME)

Plus qu'un accompagnement face au risque

Cet accompagnement financier dans la prise de risque, via l'attribution d'aides, est distinct d'une autre forme d'accompagnement face au risque : l'aide à l'identification des risques techniques ou marchés (analyse de risque) et à leur levée (gestion des risques¹²).

Sur ce plan, il semble que :

- L'analyse des risques techniques pris par les projets, telle qu'elle apparaît dans les rapports d'instruction des projets, est dans l'ensemble peu développée, peu explicitée ;
- Il en va de même du risque marché, les rapports d'instruction faisant apparaître au mieux des hypothèses de marché basse, moyenne et haute. Une voie alternative pourrait consister à envisager l'hypothèse où les tentatives de commercialisation échouent et à se demander comment parer à la survenue d'un tel scénario.
- La proportion élevée des projets ne débouchant pas sur des ventes conforte l'idée qu'une analyse des risques techniques et marché plus étoffée, couplée à l'élaboration de stratégies de gestion des risques, serait sans doute utile.

De projets d'innovations précompétitives, dans les domaines de la transition énergétique et de l'environnement

Le PIA opéré par l'ADEME présente trois spécificités fortes en matière de soutien à l'innovation :

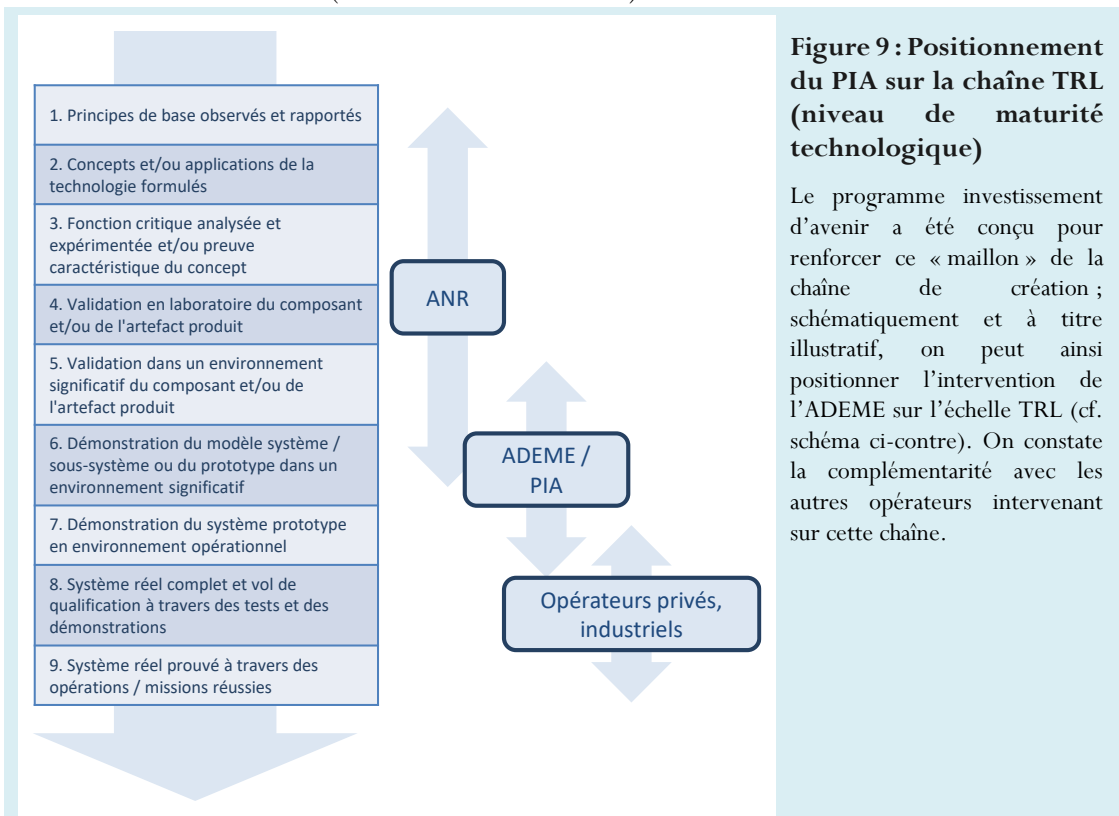
- D'une part, il soutient non seulement des phases de recherche & innovation (R&I) amont, via des subventions, mais aussi « la réalisation d'expérimentations préindustrielles, de démonstrateurs et de premières industrielles » via des aides (avances remboursables) au « Développement Expérimental » (DE) : il s'agit dans tous les cas **d'innovations précompétitives, mais qui peuvent être situées à des étapes déjà relativement « aval » dans la chaîne de l'innovation ;**
- D'autre part, ces expérimentations portent sur 4 programmes (énergies décarbonées et chimie verte, économie circulaire, réseaux électriques intelligents, véhicule du futur) qui présentent une spécificité énergie et environnement. Il s'agit donc **d'innovations sectoriellement situées ;**
- Enfin, il intervient sous forme d'appels à projets destinés à des **projets de taille importante** (budget total supérieur à 1 M€) et dont les travaux sont réalisés **sur le territoire national.**

¹²Gestion des risques : évitement/limitation a priori d'une partie des risques, acceptation d'autres risques, mais suivi de leur survenue éventuelle et anticipation de scénarios alternatifs sur lesquels se rabattre en cas de besoin.

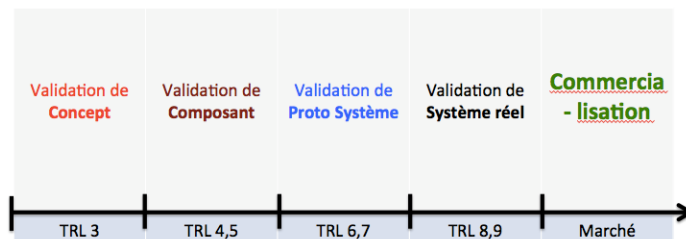
Des actions plus orientées technologie que marché

Il apparaît que, sur la première période du PIA concernée par cette évaluation intermédiaire, les projets sélectionnés n'ont pas toujours présenté un degré de maturité des technologies au regard de la mise sur le marché - Technology Readiness Levels (TRL)¹³ avancé.

Au regard des objectifs du PIA, les projets sélectionnés auraient dû majoritairement relever des TRL de niveaux 6 à 8 (voir encadré ci-dessous).



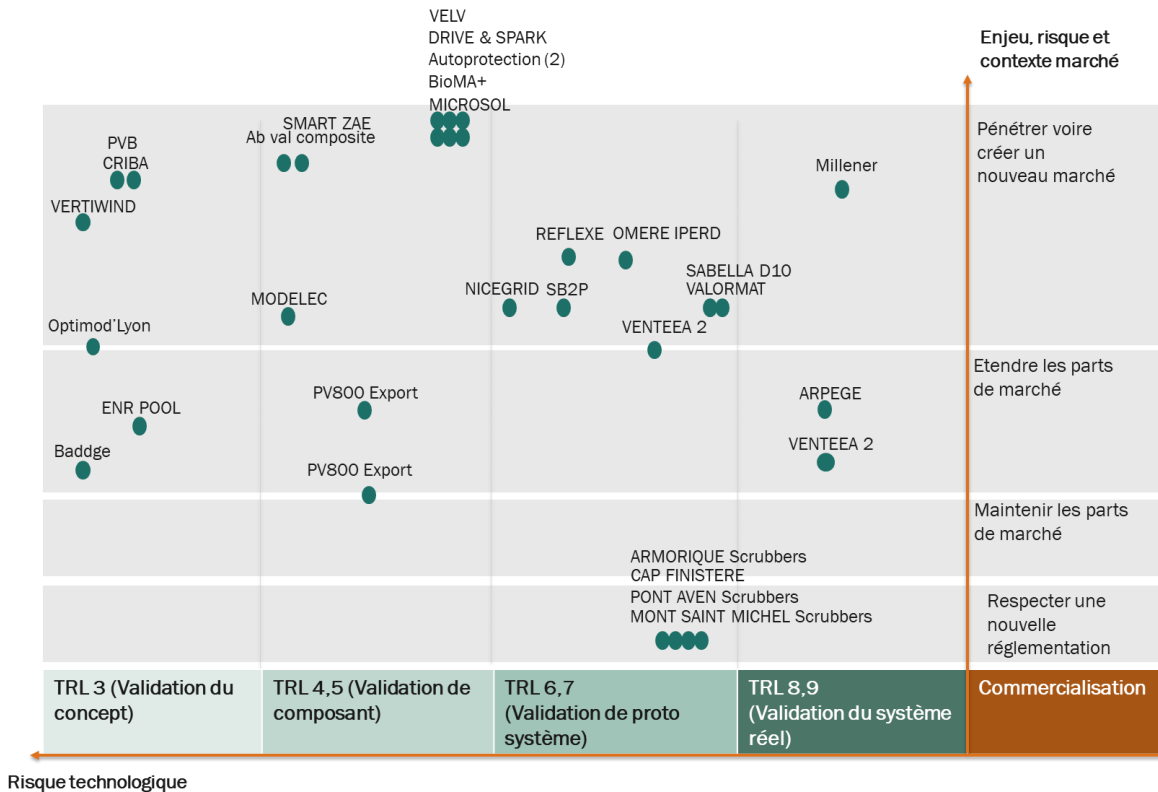
En réalité, il est possible d'approcher le PIA comme un soutien destiné à aider des innovations se situant, au départ de l'aide, à des niveaux très divers de maturité : validation de concept (TRL 3), de composant (TRL 4 et 5), de système-prototype (TRL 6 et 7), ou de système réel (TRL 8 et 9) - dans des conditions de plus en plus réalistes à mesure qu'on monte dans l'échelle TRL. Ensuite, théoriquement, vient la commercialisation.



¹³ TRL (Technology Readiness Levels) : 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 délimité en vue de son intégration dans un système ou sous-système opérationnel prédéfini. Cette échelle est couramment utilisée par les institutions publiques internationales comme les entreprises pour évaluer les besoins en financement de Recherche ou de développement industriel.

Le schéma suivant montre le positionnement des projets - du périmètre de l'évaluation intermédiaire - retenus au moment de leur sélection (pour ceux parmi l'échantillon pour lesquels l'information est disponible, c'est-à-dire les projets au solde « normal » et qui ont répondu à l'enquête) tant du point de vue de leur maturité technologique (TRL) que de leur objectif marché.

Figure 10 : Positionnement des principales innovations des projets sélectionnés, pour lesquels l'information est disponible (projets non abandonnés ayant répondu à l'enquête d'auto-évaluation), sur l'échelle TRL au stade de leur contractualisation¹⁴



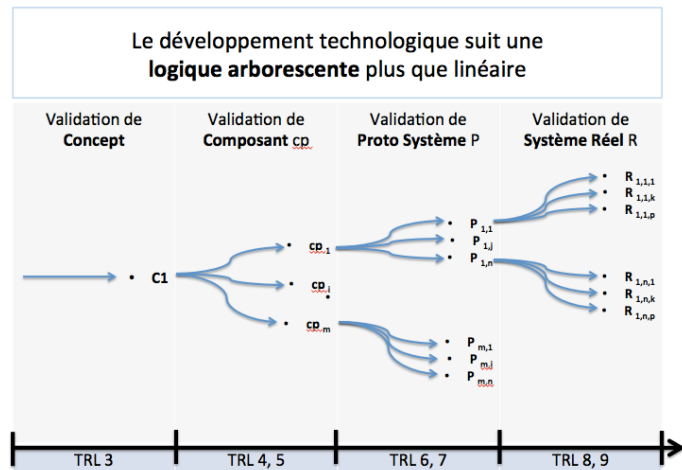
Il apparaît que nombre de projets soutenus étaient relativement **éloignés**, en termes de maturité technologique, **de l'industrialisation et de la mise en marché** : 17 des 31 innovations représentées sur le graphique ci-dessus présentaient un TRL inférieur à 5 au départ.

Une faible maturité technologique (TRL bas) présente, en soi et quel que soit l'enjeu ou risque marché, un niveau de risque plus important, car :

- il n'y a **aucun enchaînement nécessaire** d'une étape à une autre sur la chaîne des TRL, le processus peut s'arrêter à tout moment (et donc ne jamais atteindre la commercialisation) ou s'interrompre un temps avant de reprendre ;

¹⁴ Les points verts représentent 31 innovations (1 à 2 par projet) dont 23 portées par des coordinateurs et 8 par des partenaires. **Attention**, le positionnement d'un point est approché « par rectangle », mais le positionnement du point au sein d'un rectangle est aléatoire et ne répond qu'à une recherche de meilleure lisibilité générale.

- Le processus n'est pas unique et linéaire, mais plutôt **une arborescence** où chaque étape franchie ouvre la voie à une **multitude d'options possibles** par la suite (sur la base du concept validé, développer tel composant ou tel autre ? sur la base du composant finalement validé, développer tel proto système ou tel autre ? etc.).



Même si les projets tels que déposés au PIA entendent suivre un certain cheminement (et n'élucident pas, le plus souvent, la multitude des voies possibles qui seraient empruntables à chaque stade), il peut arriver que la voie d'abord suivie s'avère techniquement ou économiquement impraticable et que les projets doivent donc emprunter un nouveau chemin dans cette arborescence. C'est le cas chaque fois que les répondants à l'enquête ont répondu « oui » à la question de savoir si le projet avait connu des modifications significatives en cours de route – soit un tiers des cas.

- Cela rend **les prévisions commerciales en début de projet peu fiables**, car elles s'appuient sur une représentation de (hypothèse sur) ce que sera l'offre commerciale à terme. Or, compte tenu des **multiples incertitudes** dans le processus de développement technologique, l'offre commercialisée à terme peut prendre une tout autre forme¹⁵.

Si l'on ajoute à cela que 21 des 31 innovations avaient pour objectif de pénétrer voire créer un nouveau marché, ce qui les situe dans le cas de figure le plus risqué commercialement, il apparaît que **le portefeuille des projets aidés concerne des projets souvent doublement risqués – techniquement et commercialement** (seules 6 innovations sur 31 présentent une prise de risque modérée à la fois sur le plan technique – TRL 6 à 9 au départ – et sur le plan commercial – respecter une réglementation, maintenir des parts de marché ou les étendre).

On peut se demander si l'efficacité potentielle d'un programme tel que le PIA ne réside pas, au-delà de sa **capacité de sélection de projets à potentiel économique et environnemental**, dans sa **capacité d'accompagnement technologique** certes (ce qui renvoie à la question de l'analyse des risques et de leur gestion), **mais aussi d'accompagnement commercial** – le succès du programme se mesurant surtout, in fine, par ses résultats sur le marché et leurs conséquences sur l'emploi et l'environnement.

¹⁵ L'autre grande raison de la forte incertitude touchant les estimations commerciales à terme tient au fait qu'elles procèdent souvent en estimant 1° l'ampleur du marché mondial à un horizon donné, souvent éloigné de 5 à 10 ans 2° la part de ce marché mondial auquel pourra prétendre l'entreprise considérée à cet horizon – la multiplication des deux donnant l'estimation de volume de marché pour l'entreprise. L'estimation obtenue résulte donc de la combinaison de deux chiffres fortement entachés d'incertitude.

Signalons à cet égard que le DOE américain¹⁶, après n’avoir longtemps proposé que des programmes d’aide à l’innovation technologique, a mis en place à la fin des années 2000 des programmes d’aide au déploiement commercial d’offres technologiques déjà finalisées.¹⁷

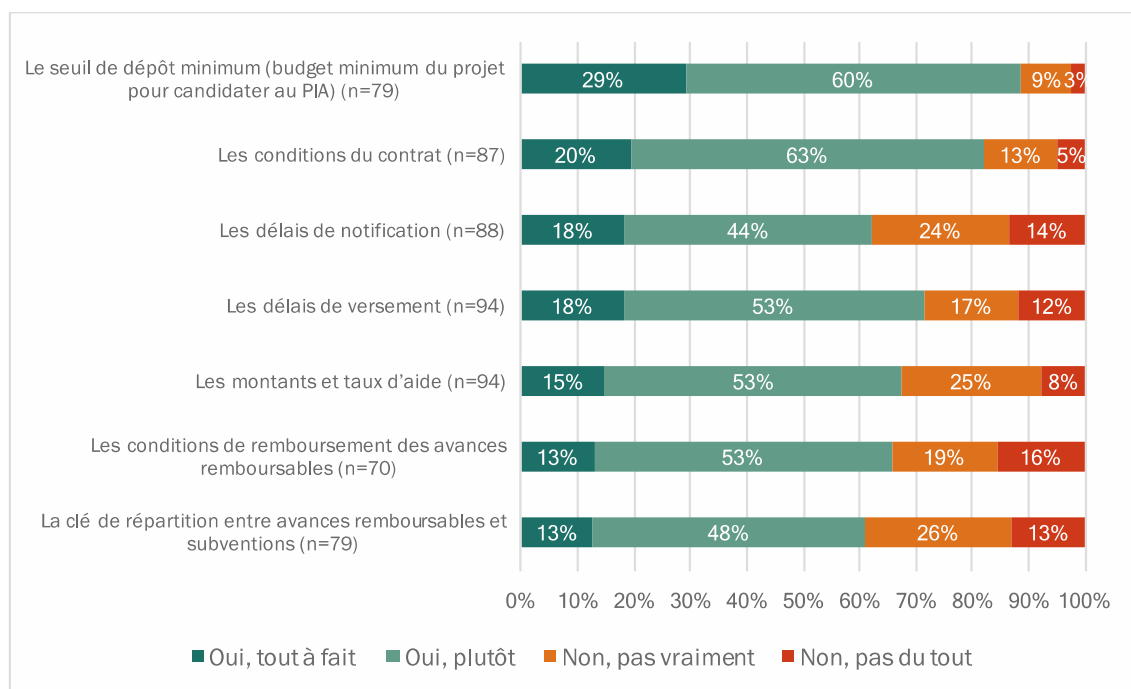
2.2. DES FORMES DE SOUTIEN FINANCIER PLUTOT ADAPTEES

Une forme de soutien financier qui répond globalement aux besoins des publics ciblés

D’une façon générale, les bénéficiaires interrogés qui ont bénéficié d’une combinaison de **subventions et d’avances remboursables** ne remettent pas en cause cette forme de soutien et soulignent que ce choix permet à l’ADEME de financer à la fois des travaux de recherche et développement et la pré-industrialisation voire l’industrialisation des solutions développées.

Lorsqu’on leur demande si les principales modalités de l’aide étaient adaptées à leurs besoins, les réponses sont globalement **plutôt positives**. C’est particulièrement le cas pour le **seuil de dépôt** (budget minimum du projet pour pouvoir candidater au PIA ADEME) et les **conditions du contrat**.

Figure 11 : Réponse à la question « Diriez-vous que les principales modalités de l’aide étaient adaptées ? » (Enquête 2017, n= 98 répondants)



Il convient néanmoins de noter que les répondants du programme « **Réseaux électriques intelligents** » donnent généralement des réponses moins positives concernant la quasi-totalité des modalités d’aide.

¹⁶ DOE : U. S. Department of Energy (DOE) – Office of Energy Efficiency & Renewable Energy (EERE)

¹⁷ DOE, EERE, *Technology Deployment Programs*, 2007

L'utilisation d'AR pour certaines activités, dont les activités régulées [ex. tarifs réglementés sur l'énergie] par exemple, n'est pas pertinente.

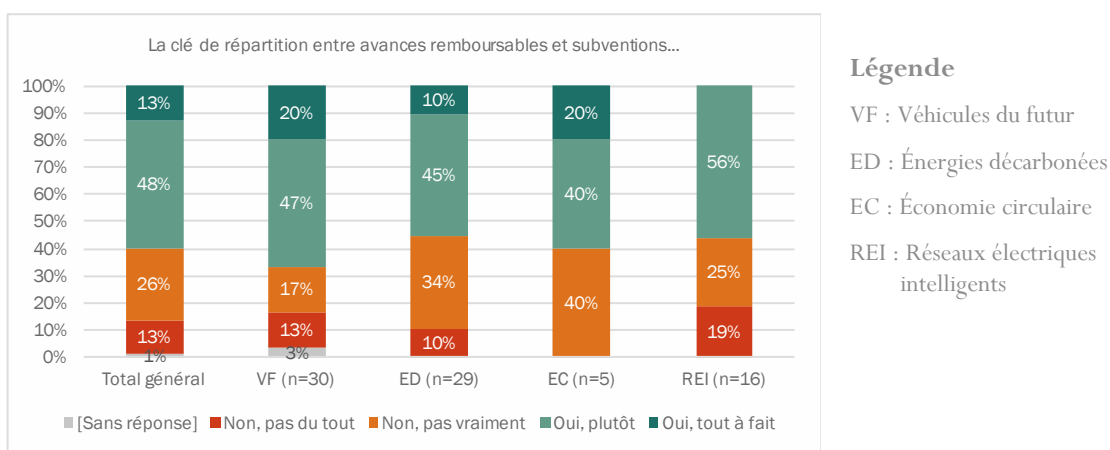
Mais des modalités remises en question par certains porteurs de projet

Une clé de répartition en Avances remboursables (AR) et Subventions discutée

Près de **40% des porteurs interrogés** considèrent en revanche que la clé de répartition fixe (1/3-2/3) entre subventions et avances remboursables n'est **pas adaptée à leurs besoins**.

[Il faut] augmenter la part de subvention, et rendre les conditions de remboursement plus proches des pratiques de marché.

Figure 12 : Réponse à la question « Diriez-vous que la clé de répartition entre avance remboursable et subvention était adaptée ? » (Enquête 2017, n= 80 répondants)



Les proportions de réponses positives concernant la clé de répartition entre AR et subventions sont relativement similaires entre les différentes catégories d'entreprises. Les ETI semblent néanmoins un peu moins satisfaites avec 44% de réponses négatives (contre 34% pour les Grandes entreprises), dont 22 % de réponses très négatives (contre 8% à 14% pour les TPE-PME et GE).

Plusieurs bénéficiaires, notamment des grandes entreprises, mettent en avant le fait que la clé de répartition :

- diminue sensiblement l'attractivité du PIA par rapport aux programmes européens qui reposent uniquement sur des subventions et pour lesquels les taux d'aide pratiqués sont plus élevés ;
- peut avoir un effet pervers sur la dynamique collaborative (certaines grandes entreprises pourraient être tentées de faire appel à moins de partenaires académiques ou de PME afin de bénéficier d'un taux de subvention plus important).

En outre, d'un point de vue comptable, les avances remboursables constituent une dette au bilan des entreprises et sont ainsi moins intéressantes que les subventions.

À noter : la clé de répartition 1 / 3 subvention - 2 / 3 avance remboursable a changé pour les PIA 2 et 3 et est passée à 20% / 80%.

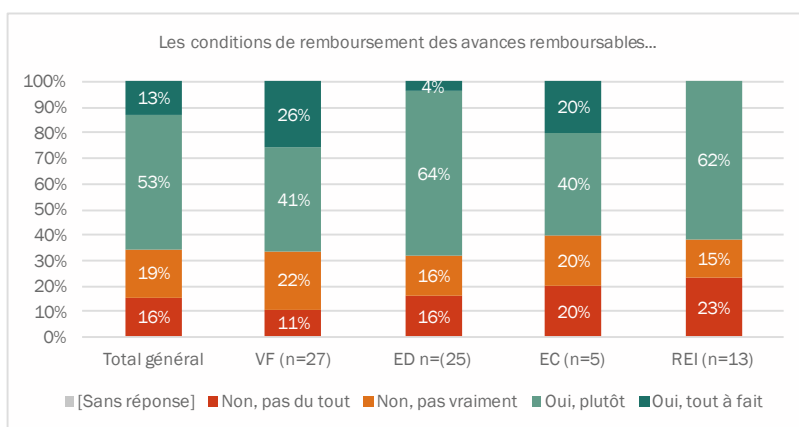
Des conditions de remboursement des avances remboursables qui ont évolué

Les conditions de remboursement des AR sont **rejetées par 35% des porteurs interrogés**. Elles sont jugées négativement par 40% des GE (dont très négativement par 36%). Ce jugement est un peu plus positif pour les TPE-PME qui sont 36% à porter un jugement négatif (dont 8% de très négatifs). Toutes les ETI interrogées jugent au contraire positivement cette modalité.

[Il faudrait] clarifier le calcul des avances remboursables et engager un montant des avances remboursables moindres au regard des subventions attribuées.

Les conditions de remboursement des avances sont trop sévères et peu incitatives par rapport aux conditions proposées par les organismes bancaires. La prise en compte du risque pourrait être mieux partagée entre l'État et les entreprises.

Figure 13 : Réponse à la question « Diriez-vous que les conditions de remboursement des avances remboursables étaient adaptées ? » (Enquête 2017, n= 70 répondants)



Les répondants du programme *Véhicules du futur* portent un jugement légèrement plus positif sur cette modalité, avec 26% de réponses très positives (contre 13% pour l'ensemble des programmes).

Légende

VF : Véhicules du futur - ED : Énergies décarbonées - EC : Economie circulaire - REI : Réseaux électriques intelligents

Les bénéficiaires interrogés soulignent également que les modalités de remboursement des avances remboursables **ont évolué** pour les projets soutenus récemment par le PIA et sont devenues moins attractives :

Initialement les conditions de remboursement étaient basées uniquement sur l'unité d'œuvre définie lors de la phase de contractualisation, mais l'ADEME a par la suite essayé d'étendre le remboursement à d'autres solutions qui ont pu être commercialisées suite aux travaux réalisés dans le projet. Cela questionne sur la notion d'unité d'œuvre, car à la fin on nous a dit « on ne raisonne plus à partir de l'unité d'œuvre ».

Des montants et un taux d'aide satisfaisants, sauf pour les ETI et filiales de grands groupes

Les avis sont également partagés sur les montants et le taux d'aide. 2/3 des porteurs de projets interrogés les trouvent adaptés.

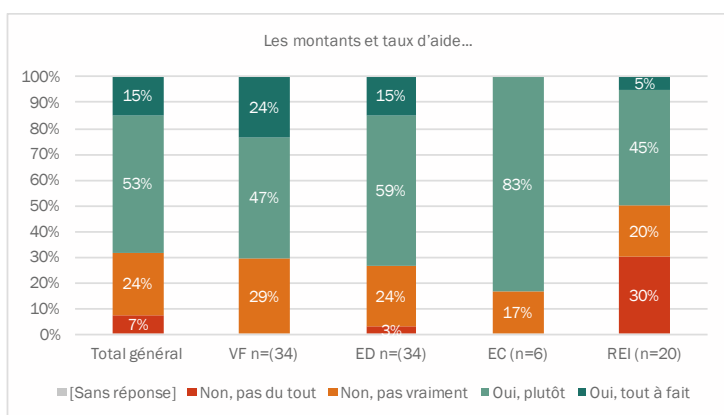
Les TPE-PME sont celles des entreprises qui jugent le plus positivement cette modalité, avec seulement 23% d'insatisfaction. En revanche, les montants et taux d'aide sont jugés relativement négativement par les ETI, avec 45% de réponses négatives (dont 11% de très négatives) et les GE (37% de réponses négatives).

Il faut revoir les seuils d'éligibilité et les taux de financement associés pour les petites structures [au sein de grands groupes]. Les programmes de R&D au sein d'une filiale ne sont pas liés à l'actionnariat et les thèmes de recherche développés au sein de cette petite structure n'ont souvent rien à voir avec l'activité principale de la maison mère.

Concernant les modalités de soutien, la classification européenne des entreprises mène à affecter un taux d'aide faible pour des entreprises appartenant à des grands groupes, or, comme c'est notre cas, nous sommes une PME détenue par un grand groupe et nous devons financer nous-mêmes notre R&D, et il n'y a pas d'aide de la part du groupe, au contraire.

Une aide plafonnée à 50 % ne permet pas aux petites entreprises, mêmes porteuses initiales du projet, d'envisager des projets importants sans la création de consortiums ou elles deviennent très minoritaires.

Figure 14 : Réponse à la question « Diriez-vous que les montants et le taux d'aide étaient adaptés ? » (Enquête 2017, n= 94 répondants)



Les montants et taux d'aide recueillent également des niveaux de réponse moins positifs pour le programme Réseaux électriques intelligents (50% contre 68% tous programmes confondus), et plus d'avis très négatifs (30% contre 7%).

Légende

VF : Véhicules du futur - ED : Énergies décarbonées - EC : Economie circulaire - REI : Réseaux électriques intelligents

Un appui financier parfois complété par d'autres soutiens publics

Environ **20% des répondants** à l'enquête affirment avoir sollicité, avec succès ou non, le soutien d'autres programmes publics pour leur projet.

Il s'agit principalement (pour la moitié des bénéficiaires ayant indiqué avoir sollicité un autre soutien public) des aides régionales (y compris FEDER) à l'innovation, des aides BPI à l'innovation, du Crédit Impôt Recherche ou des programmes européens (ex. Connecting Europe Facility).

La visibilité du PIA et la marque de sérieux que représente un appui de l'ADEME permettaient, une fois sélectionné, de candidater à d'autres financements (aides de la Région et prêt BPI).

2.3. DES MODALITES NON FINANCIERES PLUTOT ADAPTEES AUX BESOINS, SAUF EN MATIERE DE DELAIS

Un appui technique de l'ADEME globalement apprécié des porteurs

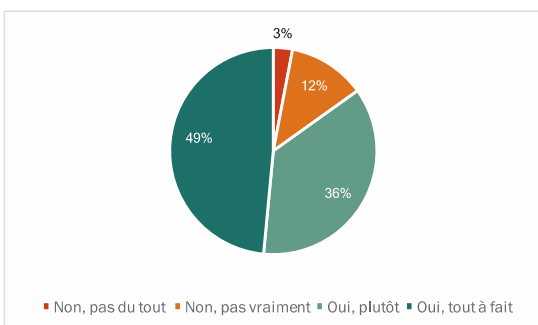
L'action de l'ADEME dans le cadre du PIA ne se résume pas à de l'allocation de subventions ou d'avances remboursables. La production des appels à manifestation d'intérêt (AMI) a un effet structurant sur les projets et l'accompagnement technique proposé apporte des conseils appréciés des porteurs de projets. Il permet d'alerter les bénéficiaires sur des enjeux clés et contribue ainsi à faire évoluer les projets déposés.

« 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.

Cette satisfaction est très nette dans les résultats de l'enquête : plus de **8 répondants sur 10 se déclarent satisfaits** de l'accompagnement technique de l'ADEME pour leur projet, dont 5 sur 10 sont très satisfaits. C'est particulièrement vrai pour les porteurs de projets Énergies décarbonées (95% satisfaits), ça l'est moins pour l'économie circulaire (66%).

Figure 15 : Réponse à la question « Êtes-vous globalement satisfait de l'accompagnement technique de l'ADEME pour ce projet ? » (Enquête 2017, n= 99 répondants)



Le niveau de satisfaction semble relativement homogène quel que soit le profil des entreprises, bien que les TPE-PME semblent légèrement moins nombreuses à lui donner une appréciation très positive (43% de « oui, tout à fait », contre 52% pour les GE et 56% pour les ETI). Les collectivités et établissements publics de recherche semblent un peu moins satisfaits.

Ces données déclaratives, appuyées sur les choix faits parmi un ensemble possibles de réponses fermées, peuvent toutefois recouvrir des réalités variées, plus nuancées. Si certains ont apprécié l'expertise technique à proprement parler, d'autres soulignent l'aspect mise en relation, introduction dans un milieu, où juste le fait qu'ils n'attendaient pas d'expertise dans leur domaine particulier.

« Oui, j'ai dit que j'avais été très satisfait de l'accompagnement technique parce que l'ADEME nous a fait présenter dans des journées, ils nous ont introduits dans leur écosystème, ça nous a permis de découvrir plein d'acteurs de ce domaine – c'est un truc que ne fait pas l'ANR ».

« J'ai répondu que j'étais plutôt satisfait de l'accompagnement technique de l'ADEME parce qu'on n'attendait pas. C'est normal, comment pourraient-ils faire ? C'est très pointu [notre métier], ils ne peuvent pas être spécialistes de tout »

Mais un appui un peu moins adapté sur l'aspect mise en marché

Les bénéficiaires sont partagés en revanche sur l'accompagnement portant sur la mise sur le marché de leur solution innovante, et certains indiquent que cette étape ne constitue pas un objectif central de l'accompagnement apporté dans le cadre du PIA :

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

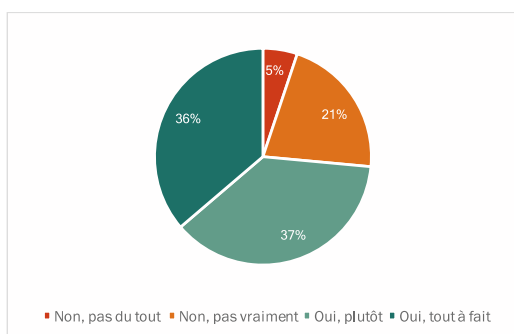
[Il faudrait] inclure dès le dossier de candidature un volet sur les perspectives commerciales, afin de développer une solution qui soit une réponse à un marché, en terme technique et économique.

D'autres soulignent au contraire qu'ils ont fortement fait évoluer le positionnement de la solution imaginée sur le marché suite à des échanges avec les ingénieurs de l'ADEME. En outre, plusieurs bénéficiaires précisent que l'ADEME a pu les accompagner dans la mise en relation avec de nouveaux partenaires susceptibles de faciliter la mise sur le marché de la solution développée.

Un cadre administratif globalement satisfaisant, mais qui a pu présenter des lourdeurs

Plus de **7 répondants à l'enquête sur 10 se déclarent satisfaits** de l'accompagnement administratif de l'ADEME (dont plus de 3 / 10 très satisfaits). Les taux de satisfaction sont moins élevés pour les programmes Réseaux électriques intelligents et Economie circulaire.

Figure 16 : Réponse à la question « Êtes-vous globalement satisfait de l'accompagnement administratif de l'ADEME pour ce projet ? » (Enquête 2017, n= 99 répondants)



Le niveau de satisfaction est plus faible dans les grandes entreprises (37% de réponses négatives). Les TPE-PME ont un niveau de satisfaction légèrement inférieur à celui de l'accompagnement technique (76% contre 85%). Les ETI jugent positivement l'accompagnement administratif.

Contrairement à l'accompagnement technique, l'ensemble des collectivités et établissements publics de recherche jugent positivement l'accompagnement administratif.

Les principaux sujets d'insatisfaction portent sur le **changement fréquent d'interlocuteurs** au sein de la DIA, sur la **lourdeur des obligations en matière de reporting**, ou encore **les délais** d'instruction, de contractualisation ou de versement.

Des obligations de suivi et reporting considérées comme lourdes

Les porteurs de projets insistent souvent sur la complexité des dossiers et la difficulté du suivi, mais ont noté pour certains une évolution dans le temps.

Le PIA reste administrativement assez lourd à gérer, et de ce fait plus accessible aux entreprises de grande taille, ces dernières pouvant plus facilement mobiliser du personnel à cette fin. L'accompagnement des PME, bien que déjà très présent, mériterait d'être encore renforcé.

[Il faudrait] fluidifier les échanges au niveau des déclarations de dépenses, par exemple avec une

plateforme en ligne pour les déclarations de dépenses à chaque ERD (de la même manière que la plateforme Dématis pour les dépôts de projets recherche).

Le contenu des contraintes administratives a été modifié tout au long du projet, le format des livrables était initialement inconnu, et il s'est modifié avec le temps...

Des améliorations notables ont déjà été apportées au PIA 2

Le PIA régresse en termes de lourdeur des dossiers : aujourd'hui on obtient plus d'argent et plus vite - avec des dossiers beaucoup moins lourds - de certains programmes européens (comme Cognitive European Facilities) ou de la BPI (programme ELENA) que du PIA 3.

Ils évoquent également le défaut de coordination des financeurs, la question de la validité des audits comptables réalisés par les entreprises ou encore la pertinence des grilles comptables utilisées.

La coordination entre l'ADEME et les autres bailleurs (FEDER et régions) au niveau administratif était quasi inexistante et source d'énormes inefficacités pour les partenaires.

Chaque partenaire de taille significative a également fait procéder à chaque étape clé à un audit comptable du projet par des CAC. Malgré l'émission de rapports d'audit, le comptable de l'ADEME a ensuite demandé de nombreuses pièces administratives pour solder les versements. Ces situations sont à la fois des pertes de temps, mais posent également la question de « l'auditabilité » demandée par l'ADEME via des CAC.

[Il faudrait améliorer la] possibilité de distinguer à quoi / à qui correspondent les sommes versées : les grilles comptables ne correspondent pas aux grilles servant à définir le projet.

Des délais de notification trop longs

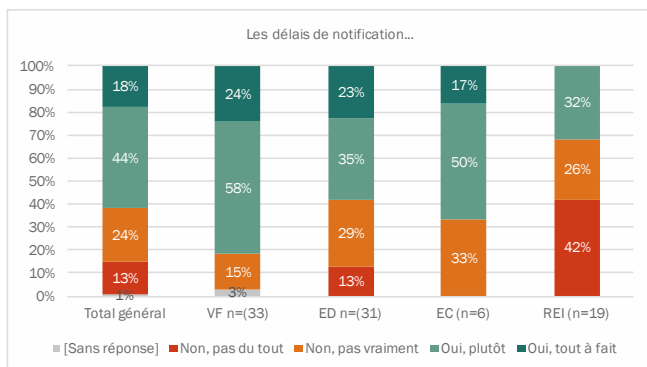
Les délais de notification constituent le **deuxième sujet d'insatisfaction** après la clé de répartition entre subvention et avances remboursables. Cela a posé problème pour 37% des répondants à l'enquête d'auto-évaluation et 7 projets sur 12 étudiés dans le cadre de l'évaluation indépendante. C'est particulièrement vrai pour les porteurs de projets « Réseaux électrique intelligents » (42% très insatisfaits) et « Énergies décarbonées » (42% insatisfaits). Cela semble avoir été moins problématique pour les projets du programme « Véhicules du futur »

Si nous avons eu des contraintes de trésorerie comme une PME, nous n'aurions pas pu entreprendre ce projet, les délais sont trop longs entre le démarrage et la réalisation.

Déposé à l'AMI de mai 2011, le projet a été notifié en novembre 2012. Les partenaires qui avaient les moyens de financer le travail sur le projet sans les fonds PIA se sont lancés. Les autres ont attendu la notification. Ce qui fait que, au démarrage, les acteurs sont partis en ordre dispersé et le projet a accusé un retard de 12 à 18 mois.

Lorsque plus d'un an passe entre le dépôt du dossier de candidature et la notification, certains bénéficiaires ne sont plus en mesure de financer les activités de recherche et développement prévues dans le projet et sont ainsi contraints de suspendre leur implication ...

Figure 17 : Réponse à la question « Diriez-vous que les délais de notification étaient adaptés ? » (Enquête 2017, n= 89 répondants)



Les délais de notification sont jugés de manière négative dans des proportions équivalentes pour les GE et TPE-PME. En revanche, toutes les ETI en donnent une appréciation positive.

Les établissements publics de recherche donnent également une réponse négative sur ce point.

Légende

VF : Véhicules du futur - ED : Énergies décarbonées - EC : Economie circulaire - REI : Réseaux électriques intelligents

Cette difficulté a néanmoins été **prise en compte** par l'ADEME pour la génération suivante de projets, avec l'institution d'un délai de 3 mois maximum entre dépôt du dossier et notification.

Des délais de versement

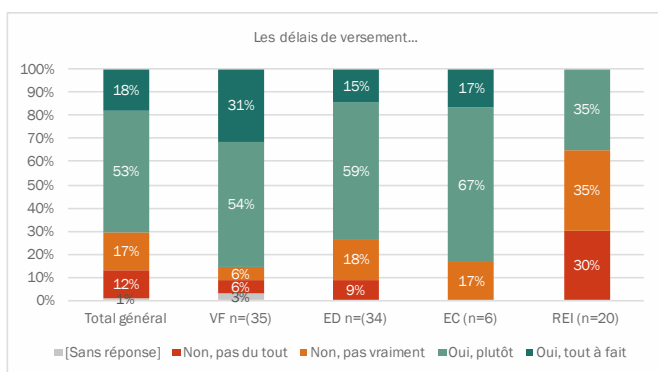
Les délais de versement ont également, mais dans une moindre mesure, pu poser problème aux porteurs de projet. C'est à nouveau particulièrement le cas pour les porteurs de projets « Réseaux électrique intelligents » (65% insatisfaits) et « Énergies décarbonées » (27% insatisfaits).

Douze mois après la clôture du projet, certains partenaires sont encore en cours de discussion avec l'ADEME pour procéder enfin à la clôture financière du projet.

Montage du dossier très long et chronophage. Et le solde n'est toujours pas réglé 2 ans après la fin du projet...

[Il faudrait améliorer] le processus, qui est beaucoup trop long et totalement inadapté aux innovations (time to market). [Il faudrait également améliorer] le processus de financement du Besoin en Fonds de Roulement (BFR) qui est inadapté pour les PME, car nous devons en moyenne avancer des dépenses pendant 12 à 18 mois.

Figure 18 : Réponse à la question « Diriez-vous que les délais de versement étaient adaptés ? » (Enquête 2017, n= 95 répondants)



Les délais de versement sont plus mal jugés par les GE, avec 34% de réponses négatives dont 18% de très négatives. Pour les TPE-PME, ce taux atteint 25% de réponses négatives dont 8% de très négatif. Toutes les ETI notent positivement ce point. Pour les autres catégories, les répondants donnent pour moitié des réponses négatives.

Légende

VF : Véhicules du futur - ED : Énergies décarbonées - EC : Economie circulaire - REI : Réseaux électriques intelligents

Un suivi insuffisant des projets et porteurs à l'issue de la période d'investissement

La réalisation de la présente évaluation intermédiaire a par ailleurs mis en exergue des difficultés de suivi des projets et des porteurs à l'issue de la phase d'investissement. Ainsi sur les 223 porteurs de projets concernés par les 57 projets de l'échantillon, seuls 161 (72%) ont pu être destinataires de l'enquête d'auto-évaluation, la déperdition s'expliquant par la disparition des entreprises concernées, le turnover des équipes et/ou un suivi insuffisant des contacts.

Des mesures ont été prises depuis pour améliorer ce suivi.

3. Le PIA ADEME a-t-il produit les effets attendus ?

L'évaluation s'intéressait dans un deuxième temps à l'efficacité du PIA ADEME : « **Dans quelle mesure le PIA opéré par l'ADEME a-t-il produit les effets attendus ?** »

Pour mémoire, les objectifs du PIA opéré par l'ADEME étaient les suivants :

1. Favoriser les partenariats en matière d'innovation
2. Accroître et accélérer l'innovation dans les champs thématiques couverts par l'ADEME
3. Favoriser l'émergence de filières industrielles
4. Permettre la mise sur le marché d'innovations
5. Augmenter le niveau de protection de l'environnement

Des retombées de long terme en matière économique (activité des entreprises), sociale (emplois générés) et environnementale (réduction des impacts sur l'environnement et le climat) étaient donc attendues.

L'analyse croisée des éléments collectés permet d'apporter les éclairages suivants :

3.1. LE PIA ADEME A PERMIS DE MOBILISER DES ACTEURS DE L'INNOVATION ET D'OUVRIER LES PARTENARIATS

Une attractivité suffisante pour mobiliser les acteurs de l'innovation

Le programme a su attirer les porteurs de projets. Trois principaux facteurs d'adhésions sont mis en avant par les bénéficiaires pour expliquer leur volonté de se porter candidat au programme Investissements d'Avenir :

- **L'effet « vitrine » de l'ADEME** en ce qui concerne l'environnement et l'énergie d'une part, **et du PIA** en matière d'innovation, d'autre part.

Combiner PIA et ADEME confère ainsi un caractère « prestigieux » au projet qui peut permettre à certains bénéficiaires de se démarquer vis-à-vis de leurs concurrents, en particulier pour les petites et moyennes entreprises. Cela contribue également à renforcer la crédibilité du projet vis-à-vis d'autres financeurs publics, comme les Conseils régionaux, ou la BPI.

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.

Certains bénéficiaires indiquent également que leur candidature s'est également inscrite dans la continuité de plusieurs projets menés avec l'ADEME. Leur candidature était un moyen d'approfondir les résultats de ces projets et de renforcer le partenariat institutionnel noué avec l'ADEME.

- 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.

Par ailleurs, le PIA était l'un des seuls outils financiers d'accompagnement disponibles pour les grandes entreprises en 2011-2012.

C'était le seul programme de soutien public disponible sur ma thématique

Le PIA ADEME avait pour avantage de proposer des financements suffisants pour inscrire le projet de recherche dans la durée.

Ce que l'aide publique apporte, c'est la garantie de pouvoir travailler sur un sujet de recherche pendant 3 ans de suite parce qu'on a une enveloppe pour cela.

Il est de plus en plus difficile de convaincre sa hiérarchie « corporate » d'allouer des enveloppes R&D conséquentes et stables.

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.

Il était par ailleurs moins sélectif que les soutiens existants au niveau européen.

- L'incitation au développement de nouveaux partenariats

Le programme est perçu comme une incitation forte 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).

Plusieurs bénéficiaires soulignent néanmoins qu'en comparaison avec les programmes européens (Horizon 2020 notamment), le PIA offre plus de souplesse dans la composition des consortiums et n'impose pas de collaborer avec des concurrents d'autres pays européens.

Le consortium a candidaté au PIA principalement pour la dimension collaborative des projets, et non pour l'attractivité des financements proposés.

Ce qu'on vient chercher dans [le projet], ce n'est pas de faire du business, c'est de faire connaissance avec de potentiels partenaires et de tester en faisant ensemble un projet de R&D.

L'aide PIA est plus simple à obtenir qu'un projet européen et elle n'impose pas de coopérer avec des concurrents étrangers

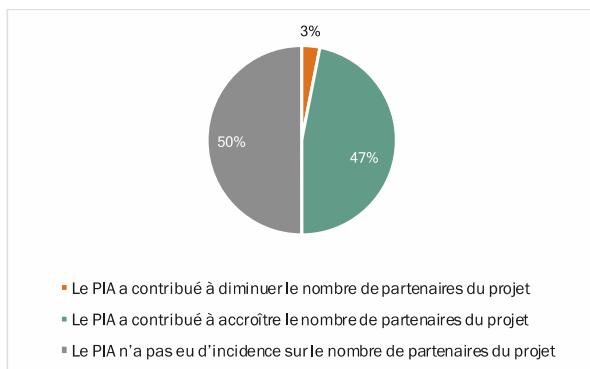
L'aide permet de construire des consortiums franco-français.

Ces facteurs d'adhésion sont présents quels que soient les types de porteurs et programmes, néanmoins, selon les résultats de l'enquête menée, les bénéficiaires du programme *Véhicule du futur* semblent mettre plus en avant que les autres l'attractivité des financements ainsi que l'obtention d'un accord de financement en interne. Les bénéficiaires du programme *Réseaux électriques intelligents* valorisent plus la dimension collaborative des projets et la référence que constitue l'ADEME. Enfin, les bénéficiaires des programmes *Énergies décarbonées* et *Économie circulaire* mettent plus en avant que les autres le fait d'avoir plus de chance d'être sélectionné. Le programme *Énergies décarbonées* met aussi particulièrement en avant la dimension collaborative des projets.

Des partenariats plus ouverts

La plupart des coordinateurs interrogés soulignent que la participation au PIA les a incités à repenser le partenariat soit en l'ouvrant à plus de partenaires, soit en l'ouvrant à de nouveaux partenaires.

Figure 19 : Réponse à la question « Diriez-vous que la participation au PIA a contribué à accroître ou diminuer le nombre de partenaires que vous avez impliqués au sein du consortium ? » (Enquête 2017, n= 32 coordinateurs)



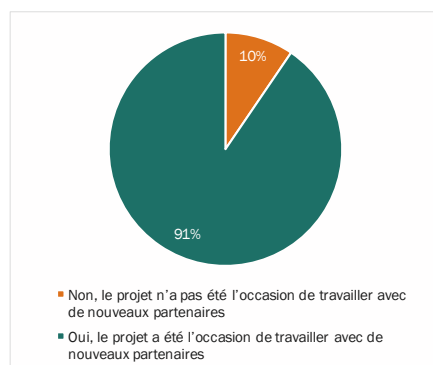
Près de la moitié des coordinateurs interrogés considèrent que le PIA a contribué à accroître le nombre de partenaires du projet. C'est notamment particulièrement le cas pour le programme *Réseaux électriques intelligents*, mais moins pour le programme *Energies décarbonées* (36%). Cela semble également plus le cas pour les grandes entreprises (65%) que pour les petites entreprises (33%).

Surtout, pour la très grande majorité des porteurs de projets, le PIA aura été l'occasion de travailler avec **de nouveaux partenaires**.

Le fait de travailler avec des partenaires que nous ne connaissons pas représente un surcoût, financé par le PIA. C'est en quelque sorte grâce au financement de l'ADEME que nous prenons ce risque.

Figure 20 : Réponse à la question « Ce projet vous a-t-il permis de travailler avec un ou plusieurs nouveaux partenaires ? » (Enquête 2017, n= 100)

Dans ce cas, il s'agit le plus souvent de 1 à 2 nouveaux partenaires (60%), mais aussi parfois de plus de 4 nouveaux partenaires (16%). Les entreprises ont principalement eu l'occasion de travailler avec des nouvelles entreprises, voire des établissements de recherche.



Cette ouverture des partenariats était notamment l'objectif du **programme Réseaux électriques intelligents**. Il semble que cet objectif ait été atteint. Les 3/4 des porteurs concernés interrogés estiment que leur participation au projet leur a permis de renforcer leurs relations avec d'autres acteurs du champ des smartgrids. Selon leurs précisions, il s'agit surtout d'opérateurs/gestionnaires de réseaux qui semblent occuper une position centrale, mais aussi d'équipementiers et de fournisseurs d'électricité et de services.

Des partenariats satisfaisants pour les acteurs

Les bénéficiaires interrogés sont généralement satisfaits de la collaboration entre les différents membres du consortium. Trois principales raisons sont mises en avant :

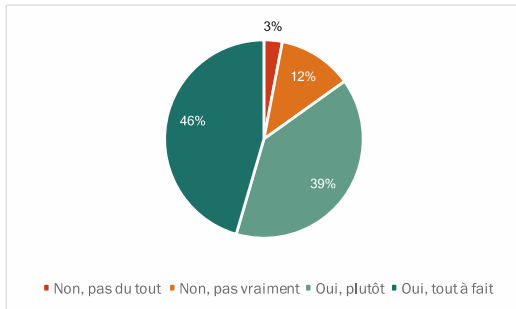
- La complémentarité des compétences entre les différents membres du consortium

(entreprises et centres de recherche notamment) ;

- L'existence d'un cadre propice à la collaboration grâce à des règles ou modalités appropriées (répartition claire des rôles)
- le partage d'objectifs communs et la qualité du leadership du coordinateur

Quand insatisfaction il y a (15% des répondants à l'enquête), elle s'explique souvent par le retrait ou l'instabilité de certains partenaires, des déficiences du coordinateur, des intérêts apparus au final comme différents.

Figure 21 : Réponse à la question « Êtes-vous satisfaits de la collaboration avec les différents membres du consortium lors de votre projet ? » (Enquête 2017, n= 99)



La satisfaction semble plus élevée pour le programme *Réseaux électriques intelligents* (95% dont près de 40 de réponses très positives), et *Énergies décarbonées* (92% dont environ 45% de réponses très positives).

Elle est plus faible pour le programme *Véhicules du Futur*, avec 76% de répondants satisfaits, mais néanmoins plus de 50% de réponses très positives.

Enfin, le programme *Économie circulaire* récolte le taux de satisfaction le plus faible avec seulement 67% de réponses positives et seulement 17% de très positives.

Des collaborations durables, mais avec un nombre de partenaires réduit

Lorsque des suites au projet sont en cours ou planifiées, elles sont en général menées **avec au moins un des partenaires du projet** dans **60%** des cas pour les programmes *Véhicule du futur* et *Réseaux électriques intelligents*, et même presque **70%** pour le programme *Énergies décarbonées*. En revanche, cet effet n'a pas été observé par les répondants du programme *Économie circulaire*.

Des liens partenariaux forts et durables ont été noués grâce à ce projet.

Cette pérennité du partenariat (avec au moins un membre du consortium) vaut pour les projets menés à terme comme pour ceux ayant connu un arrêt prématuré (40% au lieu de 62%). Elle est également plus forte pour les Grandes entreprises (environ 80%) que pour les TPE-PME (50% à 60%).

Dans 7 des 12 projets ayant fait l'objet d'une évaluation indépendante, au moins deux membres du consortium ont continué à entretenir un partenariat scientifique ou technique. Si dans la plupart des cas ces échanges sont restés relativement informels, d'autres ont en revanche été plus formalisés :

- en matière de recherche (ex. : contrats bilatéraux, mise en place d'un institut à plusieurs partenaires, intégration du comité scientifique d'une partenaire, réponse commune à plusieurs appels à projets, nouveau projet commun ...),
- mais aussi commerciale (ex. : obtention d'un marché commun à l'export ou représentation d'un partenaire à l'international).

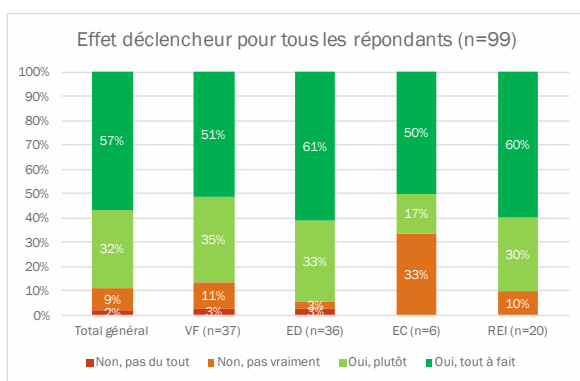
3.2. UN EFFET DECLENCHEUR ET ACCELERATEUR POUR DE NOMBREUX PROJETS D'INNOVATION

Le PIA a joué un rôle « déclencheur » pour la moitié des projets

Pour un peu **plus de la moitié des répondants**, le PIA aurait eu un **effet déclencheur**. La notion de « déclencheur » doit néanmoins être précisée. En général, *l'idée du projet était préexistante* au lancement de l'Appel à manifestation d'intérêt (AMI) concerné, mais, pour les répondants concernés, *le projet n'aurait pas pu se concrétiser sans l'aide publique* dont ils ont bénéficié dans le cadre du PIA.

L'AMI ainsi que l'accompagnement technique ont toutefois généralement contribué à faire évoluer le projet. Dans certains cas, l'entreprise qui coordonnait le projet a même été créée pour porter le projet candidat au PIA.

Figure 22 : Réponse à la question « Diriez-vous que le projet a vu le jour grâce au PIA ? » (Enquête 2017, n= 99 répondants)



L'effet déclencheur semble globalement un peu moins marqué pour le programme *Économie circulaire* que pour les autres programmes.

Dans une approche prudentielle, le calcul global (voir ci-dessus) n'a considéré comme réponse positive que les réponses « oui, tout à fait », les réponses « oui, plutôt » ayant été considérées dans ce cas spécifique comme un « pas tout à fait ».

Légende

VF : Véhicules du futur - ED : Énergies décarbonées - EC : Economie circulaire - REI : Réseaux électriques intelligents

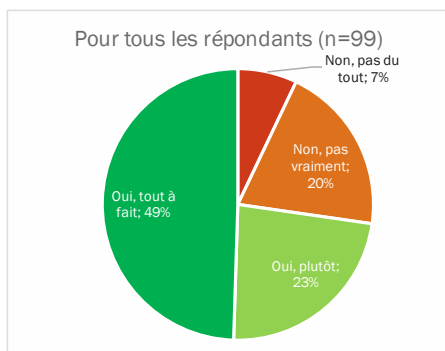
Certains coordinateurs précisent que sans le PIA, ils se seraient vraisemblablement tournés vers les programmes européens, mais que leur chance d'être sélectionné aurait été plus limitée.

L'aide publique a également contribué à accélérer la concrétisation des projets

Un effet accélérateur pour plus de la moitié des projets

Selon les répondants à l'enquête, **la moitié des projets ont pu aboutir plus rapidement** grâce au financement du PIA (voire les trois quarts si l'on intègre les réponses « Oui, plutôt »), c'est également le cas de 8 projets sur les 12 ayant fait l'objet d'une évaluation indépendante.

Figure 23 : Réponse à la question « Diriez-vous que votre projet a pu aboutir plus rapidement grâce au financement du PIA ? » (Enquête 2017, n= 99 répondants)



Le pourcentage de projets pour lesquels le PIA a eu un effet accélérateur semble le plus important pour le programme *Véhicules du futur* (81% dont 63% de « oui, tout à fait »). Le programme *Economie Circulaire* compte également beaucoup de réponses positives (83%, mais seulement 33% de « oui, tout à fait »). Le programme *Energies Décarbonées* compte 25% de réponses négatives, mais 47% de « oui, tout à fait ». Enfin, l'effet semble plus faible pour le programme *Réseaux électriques intelligents* (environ 50% de réponses positives, dont 17% de « oui, tout à fait »).

Un gain de temps potentiellement déterminant

Le gain de temps peut advenir à plusieurs phases :

- À la candidature : l'obtention d'un financement dans le cadre du PIA a pu permettre à certains de gagner du temps notamment par rapport à une candidature à un programme européen et ainsi contribué à accélérer le lancement de leur projet. Ce gain de temps est significatif puisqu'il est souvent estimé à un ou deux ans
- Lors de la phase de recherche/innovation : en lançant plus vite le projet, les bénéficiaires soulignent qu'ils ont pu mécaniquement accélérer le test de la solution et conclure ainsi plus rapidement sur la réussite technique de leur projet.
- À la commercialisation : le soutien peut également contribuer à accélérer la mise sur le marché des solutions développées en permettant aux bénéficiaires de lancer plus rapidement la pré-industrialisation et l'industrialisation de l'innovation.

Le temps ainsi gagné est non négligeable, de quelques mois à 3 ans ou plus. Il est déterminant pour le positionnement sur le marché des innovations, comme en cas d'échec technologique.

L'aide nous a permis d'arriver plus rapidement à un échec et nous a ainsi donné la certitude d'abandonner la technologie.

Figure 24 : Réponse à la question « A combien estimez-vous le gain de temps permis par le financement du PIA ? » (Enquête 2017, n= 72 répondants ayant répondu positivement à l'effet accélération)

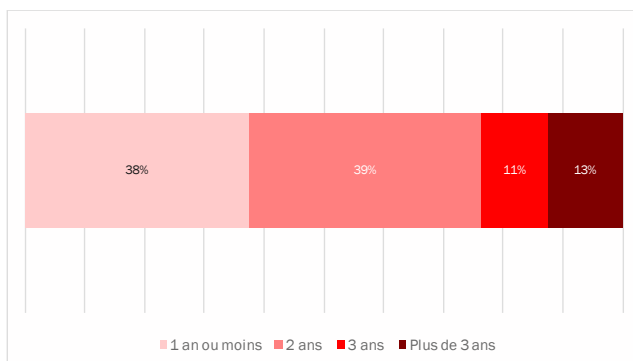
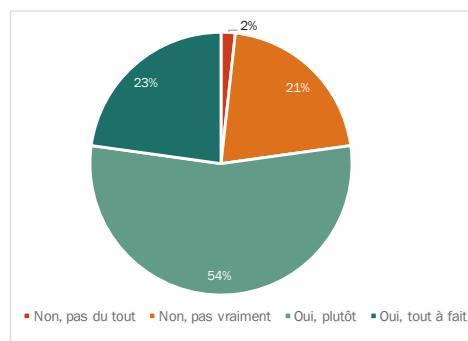


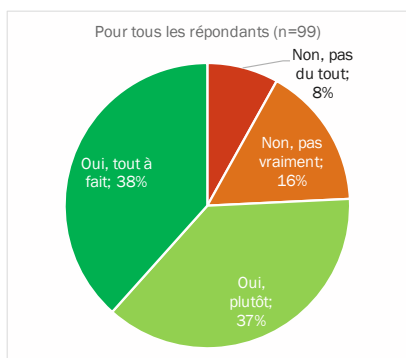
Figure 25 : Réponse à la question « Ce gain de temps est ou sera-t-il, selon vous, déterminant dans le positionnement sur le marché des innovations développées dans le cadre du projet ? » (Enquête 2017, n= 57 accélération + innovation destinée à la commercialisation)



L'aide publique a pu également renforcer l'ambition des projets

Les porteurs de projets estiment également que l'aide publique les a amenés à renforcer l'ambition de leur projet. C'est le cas de **plus d'un tiers des répondants** à l'enquête (80% si l'on intègre les réponses « oui, plutôt ») et de **7 des 12 projets** ayant fait l'objet d'une évaluation indépendante.

Figure 26 : Réponse à la question « 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 ? » (Enquête 2017, n= 99 répondants)



Le pourcentage de projets pour lesquels le PIA a eu un effet amplificateur semble le plus important pour les projets *Véhicules du futur* et *Énergies décarbonées* avec plus de 80% de réponses positives, et dont 50% de « oui, tout à fait » pour le programme *Véhicules du futur* contre 35% pour le programme *Énergies décarbonées*.

Cet effet semble moins important pour les programmes *Économie circulaire* et *Réseaux électriques intelligents*, avec 50% à 70% des projets.

Cet effet « amplificateur » du PIA est observable à différents niveaux :

- Sur le périmètre du projet : dans plusieurs projets, les bénéficiaires soulignent que PIA a contribué à diversifier les travaux réalisés et ainsi à introduire de nouveaux lots :

L'apport du PIA a été décisif puisqu'il a permis l'intégration de données prédictives ;

Tout ce qui était hors électrochimie n'aurait pas été financé sans le PIA.

- Sur le caractère « innovant » de la solution développée : plusieurs bénéficiaires indiquent que le programme a permis de produire un démonstrateur plus ambitieux ou de tester dans de meilleures conditions les performances de la solution développée :

Grâce au PIA, le projet a pu avoir une certaine amplitude. Il aurait été mené à plus petite échelle avec un démonstrateur de moindre ampleur. Ici, il y a une belle opération de démonstrateur grâce au PIA ;

Grâce au PIA, le coordonnateur du projet a pu mettre beaucoup plus de moyens sur la mise au point de fours de cristallisation et, notamment, réaliser nettement plus d'essais que ce qui était d'abord envisagé.

- Sur le nombre et le type de partenaires impliqués : selon plusieurs bénéficiaires, la participation au PIA a contribué à accroître le nombre de partenaires impliqués dans le projet ou à faciliter la collaboration avec un industriel. On notera d'ailleurs que cette collaboration a pu être imposée par l'ADEME au stade de la candidature.

3.3. UN EFFET D'APPRENTISSAGE ET DES DEBOUCHES SCIENTIFIQUES

Les projets soutenus ont permis aux acteurs d'apprendre de et avec les partenaires

Environ **9 répondants sur 10** estiment que le projet a permis des **apprentissages collectifs** et **échanges de savoirs** entre les partenaires.

Les porteurs de projets du programme *Réseaux électriques intelligents* mettent plus encore que d'autres ces apports en matière d'apprentissage. C'est particulièrement vrai pour la capacité à travailler avec différents partenaires, avec 80% de réponses positives contre 65 % tous programmes confondus. Ce sont les porteurs de projets du programme *Économie circulaire* qui, a contrario, valorisent le moins ces apprentissages.

Les bénéficiaires interrogés soulignent en premier lieu que le projet mené leur a permis de **gagner en connaissance technique sur la thématique** concernée, ce qui est d'ailleurs confirmé par les chargés de projet ADEME.

Le projet a été un formidable vecteur d'apprentissage sur les [innovations], sur les [acteurs] qui les utilisent et sur les interactions entre [innovation] et [utilisateurs], la conception-mise au point de l'un devant s'appuyer sur une compréhension fine de l'autre.

Le deuxième effet d'apprentissage du PIA concerne la **connaissance du ou des marchés ciblés** par le projet. Cet effet est reconnu par 3 répondants sur 4 à l'enquête et par au moins un bénéficiaire dans 7 projets sur les 12 étudiés de façon plus approfondie.

Ce projet a également été l'occasion pour [grande entreprise] d'évaluer plus finement la réalité et le niveau de maturité de ce marché nouveau, à l'échelle internationale.

Si cet effet est principalement mis en avant par les acteurs qui sont concernés par la commercialisation de la solution développée (le plus souvent les entreprises), plusieurs centres de recherche soulignent également que le PIA a contribué à renforcer leurs compétences sur le développement économique et commercial d'un projet en leur permettant de suivre le développement de la solution innovante depuis l'expérimentation en laboratoire jusqu'à sa mise sur le marché.

Le gain de connaissance sur le ou les marchés visés est particulièrement important dans le cas des projets où le coordonnateur a pu intégrer un prospect et peut ainsi se « se confronter » à la réalité du marché.

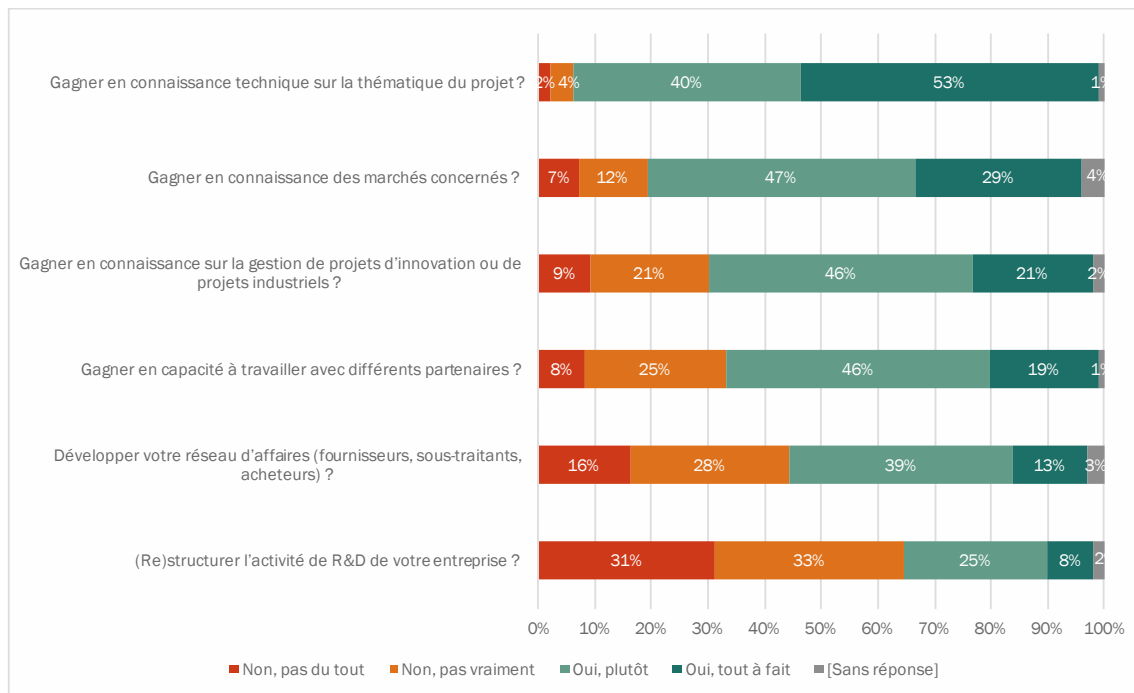
Le projet aide à se faire une meilleure représentation du marché. Il nous donne plus de crédibilité chez nos prospects constructeurs. On obtient ainsi des informations en direct des constructeurs et cette connaissance sur la demande est réinjectée en permanence. Cela nous aide à surmonter l'absence d'Appel d'offres Constructeurs, à formuler une offre en l'absence d'appel d'offres.

De façon corrélée, plusieurs bénéficiaires soulignent que le projet a contribué au développement de leur réseau d'affaires et notamment permis de nouer une relation privilégiée entre donneurs d'ordre et sous-traitant. En outre, d'autres bénéficiaires soulignent que les projets ont pu permettre de structurer ou stabiliser des relations d'affaires :

[Dans le cadre du projet], nous ne sommes plus classés au rang de fournisseur ou sous-traitant. On fait

| partie intégrante du projet de R&D au même rang que tout le monde. Les mentalités sont différentes.

Figure 27 : Réponse à la question « Diriez-vous que votre participation au projet vous a permis de : » (Enquête 2017, n= 99 répondants)



Outre les gains techniques ou en connaissance marché, le PIA contribue également à développer les compétences de certains bénéficiaires en matière de **gestion de projet d'innovation**.

Enfin, pour quelques bénéficiaires, plus rares, le projet a également pu contribuer à faire évoluer la structuration de leur activité de R&D, au regard notamment de ce qu'ils ont pu observer chez les autres partenaires du projet :

« Nous pensions que nous étions bien organisés et structurés en interne, mais le fait de travailler avec [grande entreprise] nous a permis d'identifier de fortes pistes de progression sur la conduite de projets. »

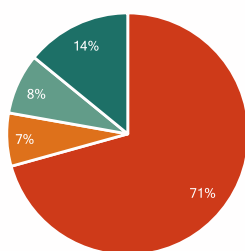
Certains centres de recherche soulignent également que le projet a pu favoriser l'identification de nouveaux axes stratégiques de recherche.

Des innovations qui ne se traduisent pas souvent par des dépôts de brevets, mais peuvent donner lieu à des publications ou des thèses

Une faible proportion de dépôts de brevets

Les 57 premiers projets du PIA^{ADEME} n'ont pas donné lieu à beaucoup de dépôts de brevets. Plus de **70% des répondants à l'enquête n'ont en effet pas déposé de brevets** dans le cadre du projet ou **n'ont pas l'intention** d'en déposer.

Figure 28 : Réponse à la question « 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)



Les porteurs de projet du programme Énergies décarbonées semblent avoir, plus que d'autres, déposé des brevets (environ un tiers contre 20% pour les autres programmes).

Légende

- Non, et nous n'avons pas prévu de déposer de brevet
- Non, car il y avait déjà un (des) brevet(s) lors du dépôt du projet, et celui-ci consiste justement à l'industrialiser
- Non, mais il est prévu de déposer un ou plusieurs brevets ultérieurement
- Oui, nous avons déjà déposé un ou plusieurs brevets

Il semble que, contrairement à ce que l'on voit souvent dans les attendus des évaluations des programmes de soutien à l'innovation, le dépôt de brevet ne constitue pas un bon indicateur du succès technologique des projets.

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.

Un brevet serait peu efficace pour protéger les algorithmes.

Trois principales raisons sont mises en avant par les bénéficiaires qui n'ont pas déposé de brevet :

- Le dépôt d'un ou plusieurs brevets en amont du projet. Dans ce cas l'objectif central du projet consistait à industrialiser la solution protégée ;
- Le caractère peu généralisable de la solution développée ;
- Les limites des brevets pour protéger les nouvelles connaissances générées par le projet.

En revanche, les porteurs de projets qui déposent un brevet en déposent généralement un grand nombre. Ainsi, au regard des résultats de l'enquête, **65 brevets** ont été déposés par **14 entreprises** (7 grandes Entreprises et 7 TPE-PME), dont plus des deux tiers par 4 entreprises qui comptabilisent 8 à 10 brevets chacune.

Les évaluations indépendantes ont permis par ailleurs d'identifier **28 brevets supplémentaires**, répondant à la même logique : ils ont été déposés dans le cadre de 2 projets (26 brevets pour l'un et 2 pour l'autre).

En revanche, les projets ont pu donner lieu à des publications et des thèses

Environ **un tiers des répondants** ont précisé avoir réalisé une ou plusieurs publications dans le cadre du projet (30%) ou prévoient de le faire par la suite (4%). La proportion de répondants ayant publié ou prévu de le faire est plus importante pour les programmes *Énergies décarbonées* et *Réseaux électriques intelligents*, avec environ 50%.

Ces publications peuvent prendre la forme d'articles académiques ou des communications lors de colloques ou de congrès. La question de la protection des avancées réalisées est

soulevée par certains bénéficiaires interrogés qui soulignent avoir volontairement peu communiqué sur le projet :

Le but, ce n'est pas de faire une jolie 'publi', mais que les équipementiers français puissent vendre.

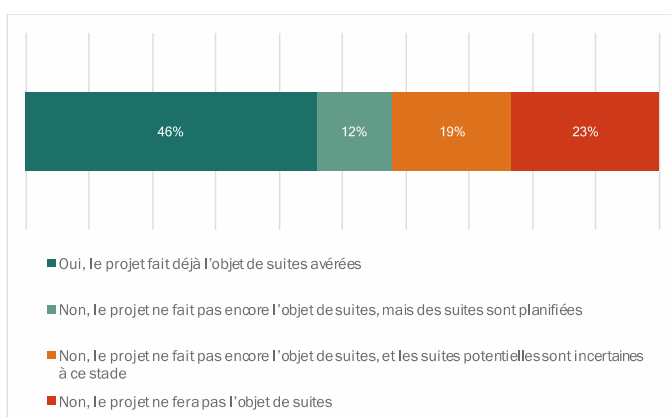
Environ **10% des répondants** affirment par ailleurs qu'une ou plusieurs thèses ont été financées dans le cadre de leur projet. On compte ainsi, sur la base des résultats de l'enquête, un total de **16 thèses financées** dans 11 projets et organisations.

Parmi les 16 thèses financées, 9 (56%) l'ont été dans le cadre du programme *Énergies décarbonées*, 4 (25%) dans le cadre du programme *Véhicules du futur*, 2 dans le cadre du programme *Réseaux électriques intelligents* et 1 dans le cadre du programme *Économie circulaire*.

... et à des poursuites en R&D

Plus de la moitié des répondants ont précisé que le projet dans lequel ils étaient impliqués faisait l'objet de **suites en R&D**.

Figure 29 : Réponse à la question « Le projet fait-il l'objet de suites en R&D au sein de votre organisation (nouveau projet, définition de nouveaux programmes, etc.), directement liées aux apprentissages ou résultats obtenus sur ce projet ? » (Enquête 2017, n= 99 répondants)



Des suites avérées sont en cours ou planifiées pour 50% des répondants du programme *Véhicules du futur*.

Ce taux atteint environ 60% à 65% pour les programmes *Énergies décarbonées* ou *Réseaux électriques intelligents*.

En revanche, il est plus faible pour le programme *Économie circulaire* avec seulement 34%.

Parmi les entreprises, plus de **6 TPE-PME sur 10** déclarent avoir déjà engagé ou planifié des suites, contre plus de 5 sur 10 pour les Grandes entreprises et plus de 4 sur 10 pour les ETI. Tous les établissements publics de recherche indiquent que le projet fait l'objet de suites avérées.

Il est intéressant de constater que ces suites ont lieu dans une majorité des cas (**62%**) avec **au moins un des partenaires du projet**, et ce que le programme ait été un succès ou un échec technologique (40% des répondants ayant participé à des projets avec arrêt prématuré).

Les suites avérées concernent **l'utilisation de briques ou connaissances en interne** (environ 50%) ou la conduite de **nouveaux projets** (environ un tiers) souvent également soutenus par des programmes publics.

Développement et industrialisation d'un produit dérivé dans le cadre d'une étude R&D contractualisée avec un grand groupe.

Utilisation de briques technologiques issues du projet pour poursuivre la voie engagée et améliorer notre

position sur le marché.

Les connaissances développées dans le cadre du projet [...] permettent d'envisager des suites pratiques, sur des marchés différents [...]

Projet [...] en milieu rural, car c'est là que se trouvent les contraintes réseau [alors que le projet PIA était en milieu urbain].

Aujourd'hui, la thématique n'est plus poursuivie chez nous. Par contre, elle a fait l'objet de nombreux développements ultérieurs et a abouti à la création d'une startup qui a pris le relais de ce travail.

Reprise du projet avec modification du partenariat et modification de la première cible marché.

Il est intéressant à ce titre de noter que des « parcours » plus ou moins formels existent qui permettent à des projets de bénéficier de différents soutiens publics en fonction de leur maturité, y compris au sein de l'ADEME et du PIA.

Un nouveau projet a été lancé. Il réutilise en grande partie les installations [du projet]. Il vise à développer [l'intégration des EnR sur le réseau]. Ce nouveau projet bénéficie d'un financement de l'ADEME [en région].

Suite du développement technologique en cours et mise à l'échelle supplémentaire en capitalisant sur les résultats [du projet]. Nouveau soutien PIA pour le projet [...] pour une première unité commerciale. Projet H2020 sur les nouvelles ressources découlant [du projet].

Plusieurs projets ont été initiés en suite au projet [...] : - le projet INTERREG [...] porté par la Région, ainsi que le projet [...] auquel [notre société] participe, - le projet [...] en discussion avec le CGI et l'ADEME pour un portage du PIA.

3.4. UN EFFET LIMITE EN TERMES DE DEVELOPPEMENT DE L'ACTIVITE ET DE L'EMPLOI A CE STADE

Une importante proportion d'abandons sur cette première phase du PIA

La présente évaluation intermédiaire intervient juste après la fin de la phase d'investissement du PIA pour 57 projets. Parmi eux, 22 (39%) ont connu un arrêt prématuré.

Il convient de noter que ce taux a été considérablement réduit par la suite, et devrait plutôt être de l'ordre de 10 à 15 %¹⁸.

Les raisons de l'abandon sont liées à des facteurs marché ou technologique avec par ordre d'importance :

- L'absence de compétitivité de l'innovation :
- **Les facteurs internes** (directement liés au projet) les plus cités sont la non-adéquation de l'offre aux marchés ciblés, puis la non-atteinte des niveaux de performance technique et le prix trop élevé.
- **Les facteurs externes** (non liés au projet) les plus importants semblent résider dans

¹⁸ Taux de projets ayant connu un arrêt prématuré parmi les projets AAP AMI à fin janvier 2018 (base : 199 projets)

l'absence d'une filière ou d'un marché suffisamment mûr pour la commercialisation de l'innovation.

- Un verrou technologique qui n'a pas été levé.

Elles peuvent aussi être liées à des éléments internes au consortium :

- Des difficultés financières d'un des partenaires ;
- Un **changement de stratégie** de l'un des partenaires ;
- Des **mésententes** entre les partenaires.

En ce qui concerne les facteurs externes, l'absence d'une filière ou d'un marché suffisamment mûr semble être les facteurs les plus importants pour les innovations du programme *Véhicules du futur* et *Énergies décarbonées*. L'absence de soutien public ou d'un contexte institutionnel favorable semble un facteur plus important pour le programme *Réseaux électriques intelligents*.

Le programme *Énergies décarbonées* a en effet connu, plus que d'autres, un grand nombre d'arrêts prématurés (11/20) sur cette période, cela s'explique notamment par :

- Un effet temporel, avec un échantillon de projets particuliers correspondant au démarrage du PIA ADEME ;
- La présence de projets issus du Fonds Démonstrateurs de Recherche ;
- Le degré de prise de risque des projets (plus fort que pour les projets du programme Véhicule du futur par exemple) ;
- Les conditions de marché, avec un grand nombre de projets liés à l'énergie solaire qui ont dû être abandonnés du fait des conditions de marché.

Le principal facteur d'abandon réside dans l'effondrement du prix des modules photovoltaïques classiques qui a ainsi réduit très fortement les avantages potentiels du solaire à concentration ou à haute concentration.

L'arrêt de la vingtaine projets de l'échantillon est dans la grande majorité des cas intervenu **alors que le projet était déjà bien avancé (80%)**. L'ADEME est intervenue dans 50% des décisions d'interruption des projets, et elle est même seule décisionnaire dans 30% des cas.

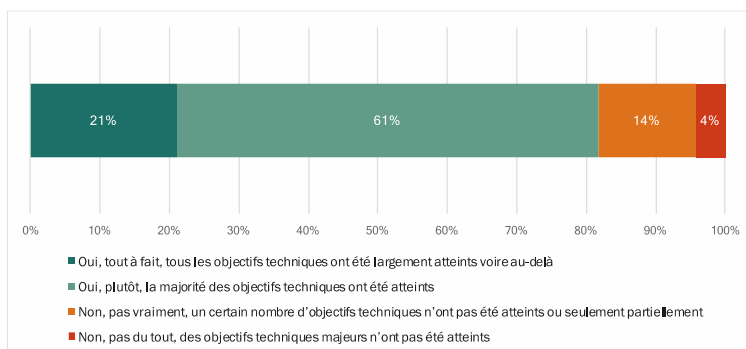
Il convient enfin de noter que l'arrêt prématuré d'un projet ne signifie pas forcément échec technique ou absence de suites pour l'ensemble des partenaires. Dans certains cas (la défection d'un des membres du consortium par exemple), des entreprises peuvent poursuivre les travaux, candidater à de nouveaux soutiens et éventuellement aboutir ultérieurement à un succès technologique, voire commercial.

Des succès technologiques ...

Les projets qui n'ont pas été abandonnés ont en grande majorité connu un succès technique.

En effet, selon déclarations en réponse à l'enquête, dans plus de **8 cas sur 10, les objectifs techniques de l'innovation ont bien été atteints** (dont dans 2 cas sur 10, largement atteints voire dépassés).

Figure 30 : Réponse à la question « Les objectifs techniques concernant l'innovation développée ont-ils été atteints (levée des verrous, validation des concepts, composants, prototypes ou démonstrateurs...) ? » (Enquête 2017, n= 71 répondants)



Toutes les innovations du programme *Économie circulaire* ont atteint leurs objectifs techniques. C'est également le cas pour plus de 85% des innovations du programme *Véhicules du futur* et du programme *Réseaux électriques intelligents*. En revanche, seulement 70% des innovations du programme *Énergie décarbonées* ont atteint leurs objectifs techniques.

Dans la majorité des cas, l'innovation finalement développée est relativement proche de celle envisagée initialement (64%). Elle est en revanche relativement différente dans près d'un tiers des cas, et largement différente dans 4% des cas.

Ces évolutions dans les objectifs techniques d'une part et les enseignements des études de cas d'autre part, conduisent néanmoins à s'interroger sur le degré exact de réalisation des objectifs, quand il est déclaré que les objectifs techniques ont été atteints. En effet, les objectifs techniques sont parfois reformulés en fin de projet et satisfaction et atteinte des objectifs semblent parfois confondues :

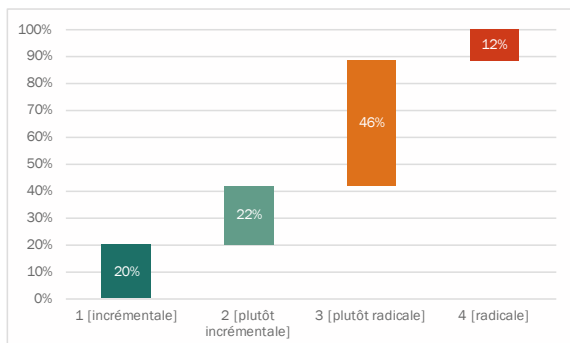
Les objectifs ont été reformulés à la toute fin du projet, les réalisations finales sont donc bien conformes aux objectifs tels que reformulés, mais elles ne sont pas conformes aux objectifs techniques initiaux du projet. Si les objectifs techniques n'ont pas été respectés à la lettre, cela n'a aucune importance ici, ce qui importe c'est que l'esprit en soit respecté et que cela permette de déboucher sur le marché.

Le partenaire impliqué et a fortiori le coordinateur sont presque toujours globalement satisfaits de leurs avancées via le projet, des avancées qui parfois les étonnent eux-mêmes. Et ils passent alors de la satisfaction liée au sentiment que les choses ont bien avancé à l'affirmation généralisante selon laquelle les objectifs ont été atteints.

Le succès technique ne semble pas lié au caractère incrémental ou radical¹⁹ de l'innovation, même si les innovations les plus radicales sont tout de même un peu moins nombreuses à atteindre leurs objectifs (75% dont 0% de réponse très positive, et 13% de réponses très négatives).

¹⁹ 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.

Figure 31 : Réponse à la question « Au regard du marché, l'innovation développée visait-elle plutôt une innovation incrémentale ou une innovation radicale » (Enquête 2017, n= 69 répondants)



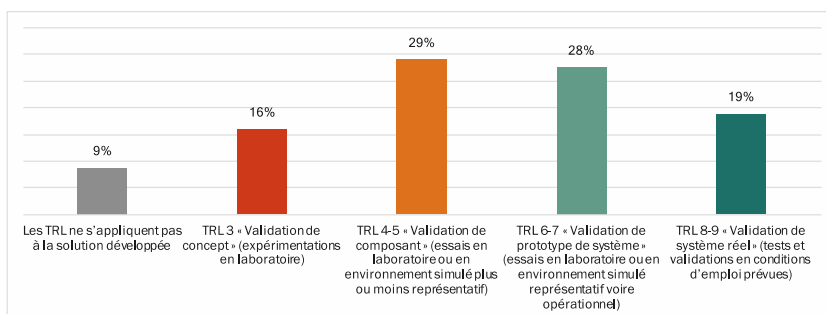
Parmi les projets d'innovations ayant vocation à être commercialisées, on trouve des innovations tout au long du spectre de graduation entre innovation incrémentale et radicale. Cependant, près de **60% d'entre elles se situent au niveau 3 (46%) voire 4 (12% - échelle de notation de 1 innovation incrémentale à 4 innovation radicale)**, c'est-à-dire qu'elles visent une rupture technologique ou de marché relativement importante.

En revanche, assez logiquement, **plus le TRL de départ de l'innovation est élevé, plus le taux de succès technique est important.** Or, les innovations ont des niveaux de maturité technologique de départ relativement variés au début du projet, avec 16% de TRL 3 « Validation de concept », environ 30% de TRL 4-5 « Validation de composant ».

Nota : Ces chiffres ne sont bien sûr que des indications approximatives : un même projet peut inclure des composants ou modules qui sont à des stades de maturité très différents, tant au départ qu'à l'arrivée. Parler « du » TRL d'un projet revient donc souvent à estimer au jugé le TRL le plus représentatif du projet dans son ensemble, à proposer une forme de barycentre des multiples TRL attachés à ses divers composants.

À la fin du projet, près de 6 innovations sur 10 atteignent un TRL 8-9, et 3 innovations sur 10 atteignent un TRL 6-7.

Figure 32 : Réponse à la question « Quelle était la maturité technologique ou positionnement TRL (Technology Readiness Level) de l'innovation au début du projet ? » (Enquête 2017, n= 69 répondants - innovations ayant vocation à être commercialisées)



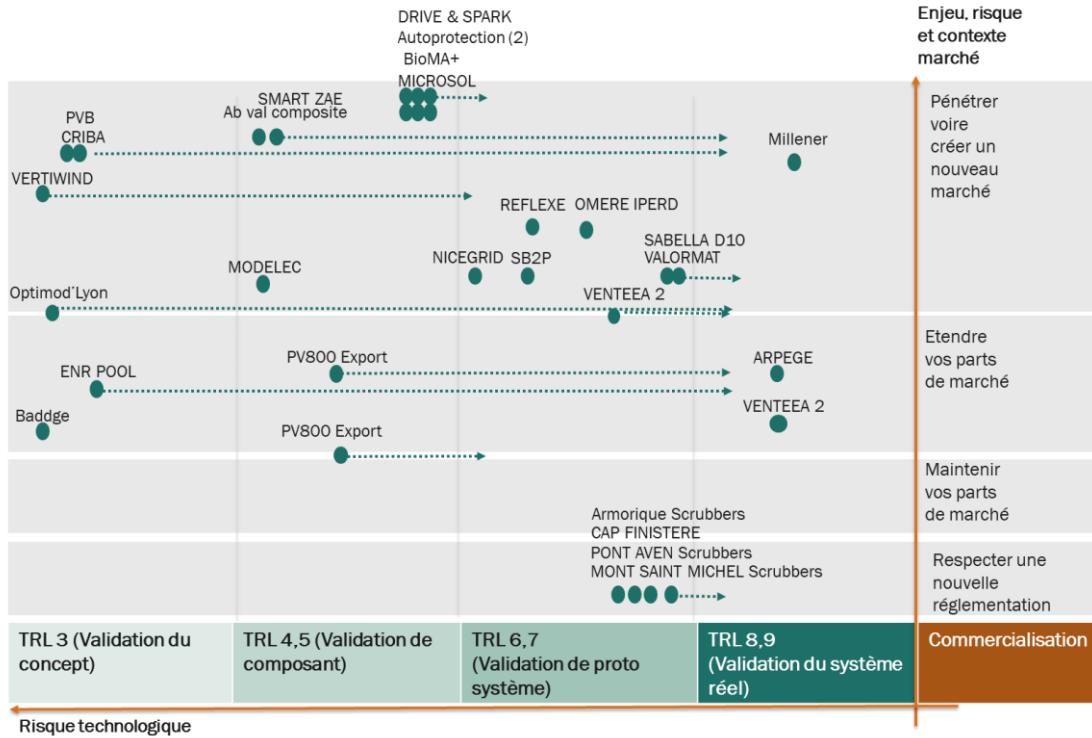
Les innovations du programme *Réseaux électriques intelligents* semblent être à des niveaux de maturité technologique plus avancés.

Ainsi, **100% des projets en TRL initial 8-9 ont atteint leurs objectifs techniques** (dont 46% largement atteints, voire dépassés). C'est le cas de 81% des innovations avec un TRL initial 3 (dont 9% largement atteints, voire dépassés).

Ainsi, pour la très grande majorité des projets étudiés dans le cadre de l'évaluation indépendante, les objectifs techniques des innovations développées ont été déclarés bien atteints, alors même que leur niveau de maturité technologiques étaient relativement faibles.

L'évolution des projets lors de la phase d'investissement peut ainsi être représentée tant sur l'axe du degré de maturité technologique (TRL) que sur l'axe d'enjeu marché.

Figure 33 : Représentation de l'évolution des principales innovations des projets pour lesquels l'information est disponible (projets non abandonnés ayant répondu à l'enquête d'auto-évaluation)



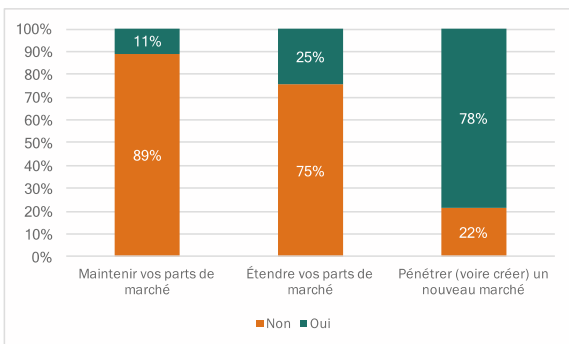
Note : Pour mémoire, le positionnement d'une innovation (un point) est approché « par rectangle » au croisement des deux échelles, mais le positionnement du point au sein d'un rectangle est aléatoire et ne répond qu'à une recherche de meilleure lisibilité générale.

... mais peu de succès commerciaux à ce stade

Des objectifs marchés ambitieux

Il convient de rappeler que, globalement, les projets visaient principalement la pénétration voire la création de **nouveaux marchés**.

Figure 34 : Réponse à la question « Quels étaient vos objectifs de marché pour cette innovation à l'origine du projet [2 réponses possibles] ? » (Enquête 2017, n= 65)



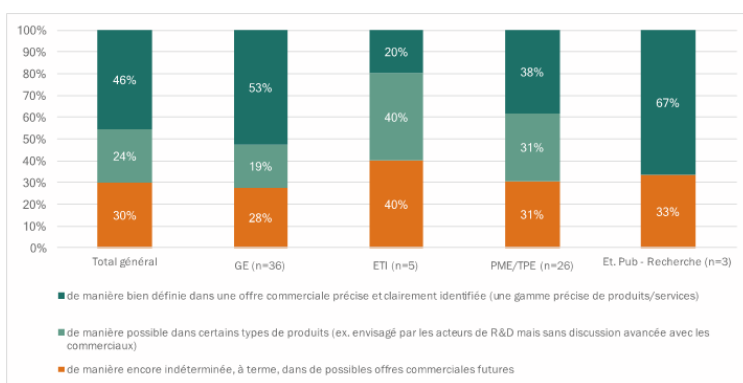
Le **programme Énergie décarbonées** est celui dont la plus grande part des innovations avaient pour objectif de maintenir des parts de marché (19%). Le **programme Véhicules du futur** a quant à lui la plus grande proportion d'innovations ayant vocation à étendre les parts de marché des entreprises (35%). Enfin, toutes les innovations du programme **Economie circulaire** avaient vocation à pénétrer voire créer un nouveau marché.

Des offres commerciales moins bien définies ?

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.

L'offre commerciale dans laquelle l'innovation devait venir s'intégrer semblait un peu mieux définie pour le programme *Économie circulaire* (60% des cas) et le programme *Véhicules du futur* (40% des cas) que pour les programmes *Énergie décarbonées* (40% d'offres indéterminées) et surtout le programme *Réseaux électriques intelligents* (40% d'offres indéterminées et un quart d'offres possibles).

Figure 35 : Réponse à la question « L'innovation développée dans le cadre du projet était-elle destinée à venir s'intégrer : ... » (Enquête 2017, n= 70)

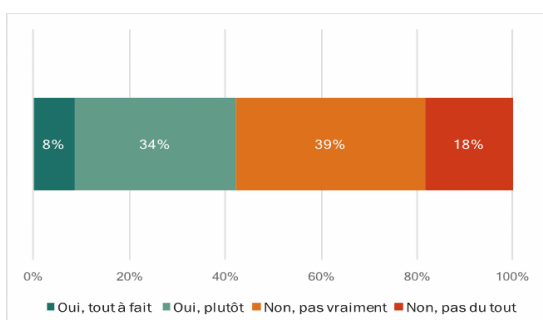


Les GE et les établissements publics de recherche sont les bénéficiaires ayant été, en proportion, les plus nombreux à développer des innovations ayant directement vocation à venir s'intégrer de manière bien définie dans une offre commerciale précise et clairement identifiée. C'est nettement moins les cas pour les ETI et les plus petites entreprises.

Des difficultés à atteindre la viabilité économique

La majorité des innovations soutenues n'ont pas atteint le stade de la **viabilité économique** (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).

Figure 36 : Réponse à la question « La viabilité économique de l'innovation développée a-t-elle été atteinte ? » (Enquête 2017, n= 71)



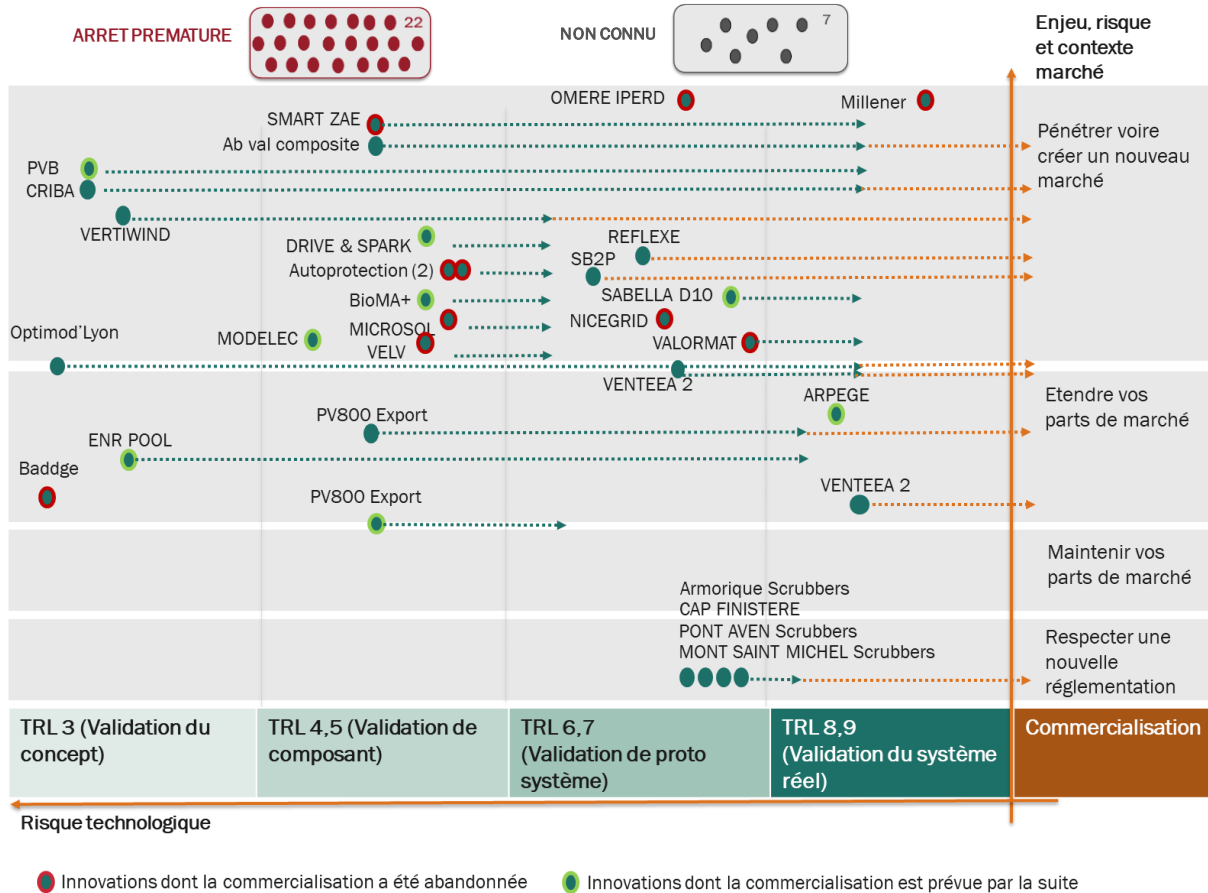
La viabilité économique n'a **pas été atteinte** pour l'ensemble des innovations relevant du programme *Économie circulaire* et environ trois quarts de celles relevant du programme *Réseaux électriques intelligents*.

En revanche, la moitié des innovations des programmes *Véhicules du futur* et *Energie décarbonées* sont considérées comme ayant atteint leur viabilité économique.

On peut ainsi représenter sur le schéma qui suit l'atteinte du stade de commercialisation pour les projets soutenus (flèches en pointillés oranges). On notera notamment que la

majorité des innovations pour lesquelles la commercialisation a été abandonnée concernait des projets visant la pénétration voire la création de nouveaux marchés.

Figure 37 : 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)

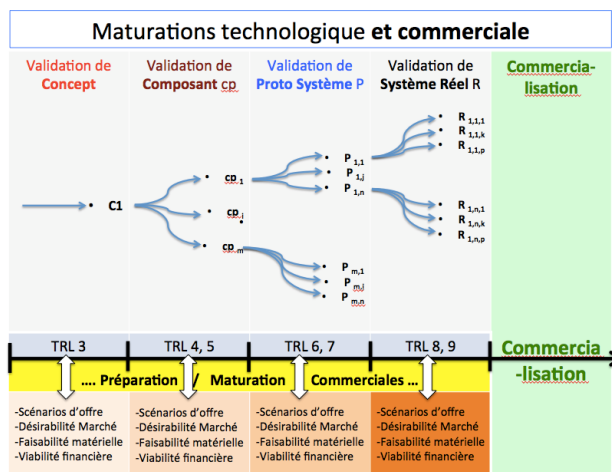


Plusieurs éclairages peuvent être avancés :

- Pour mémoire, les porteurs des innovations dont la commercialisation a été abandonnée expliquent principalement cet échec commercial par d'une part la **non-adéquation de l'offre aux marchés ciblés**, et par **l'absence d'une filière ou d'un marché** suffisamment mûr pour la commercialisation de l'innovation d'autre part.
- On constate une nette différence en fonction du caractère radical ou incrémental des innovations. En effet, **seulement 13% des innovations radicales ont atteint leur viabilité économique** contre 50% de celles considérées comme incrémentales.
- De même, les innovations avec un niveau TRL 8-9 sont plus de 60% à avoir atteint leur viabilité économique **contre 40% et moins pour les innovations relevant de niveaux TRL inférieurs**. Or, les projets avec un TRL faible doivent, plus encore que les autres, travailler la maturation commerciale pour avoir une chance d'aboutir à la mise en marché.

La commercialisation n'est en effet 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.



Des effets filière incertains

Cette évaluation intermédiaire n'a pas permis de collecter suffisamment d'éléments (voir limites en p.9) pour pouvoir produire une analyse sur la contribution du programme à l'émergence de filières industrielles.

Certains points peuvent néanmoins être mis en exergue :

- Les AMI ont permis la formation de consortiums inédits qui mixent la participation d'acteurs venant de thématiques différentes, associent acteurs publics et privés, donneurs d'ordre et sous-traitants, PME et centres de recherche, etc. ;
- L'ADEME a organisé des journées d'animation recherche autour d'AMI avec les porteurs des projets sélectionnés et valorisé la filière concernée dans la presse ;
- Certains projets avaient pour but de mettre en place de nouvelles filières, mais ces filières ont du mal à exister en l'absence de débouchés commerciaux ;
- Les effets « filière » semblent avoir été plus notables pour les Réseaux électriques intelligents (les porteurs concernés estiment que leur participation au projet leur a permis de renforcer leurs relations avec d'autres acteurs du champ des smartgrids).

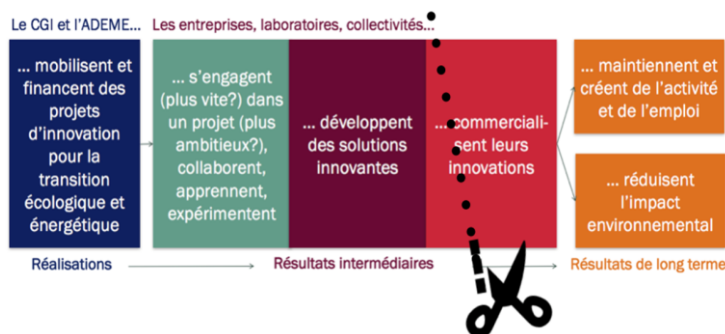
Des retombées en terme de chiffre d'affaires inférieures aux objectifs

Un manque de recul dans le temps

Il convient 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 (entre le 31/12/15 et le 31/12/16).

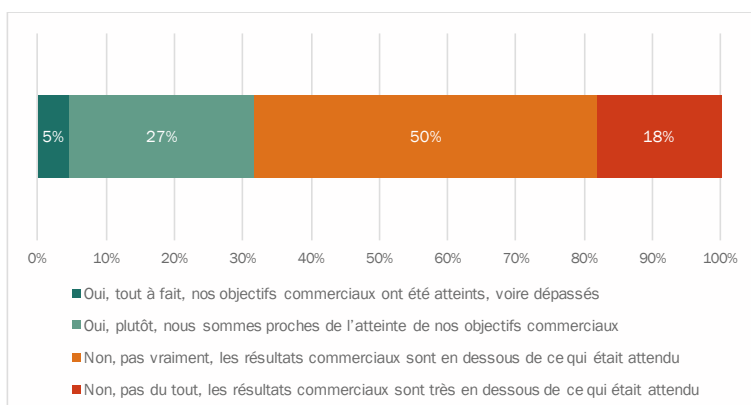
Les temps de commercialisation sont donc réduits.



Les innovations commercialisées ne le sont généralement pas à la hauteur des attendus

Selon les résultats de l'enquête, dans près de **7 cas sur 10**, les **objectifs commerciaux** des innovations déjà commercialisées **n'ont pas été atteints**.

Figure 38 : Réponse à la question « Atteignez-vous, à ce jour, les objectifs commerciaux que vous vous étiez fixés ? » (Enquête 2017, n= 22)



Une majorité de répondants indique que les types de revenus issus de l'innovation sont des revenus directs de la **vente d'un produit, d'un service, d'une licence** (13 innovations sur 22, soit environ 60%).

Les revenus indirects sont également principalement issus de la vente d'un produit, d'un service, d'une licence (4 innovations).

La commercialisation a, dans la majorité des cas (57%), lieu dans le cadre d'une collaboration avec les autres partenaires du projet.

Les porteurs interrogés dans l'enquête, dont les innovations ont atteint leurs objectifs commerciaux (n=7), 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.

Parmi les 12 projets étudiés dans le cadre de l'évaluation indépendante, 3 ont atteint la phase de mise sur le marché d'au moins l'une des solutions développées. Les analyses ont pu mettre en lumière les **principales raisons expliquant la non-atteinte des objectifs commerciaux**. Elles confirment les enseignements de l'enquête :

Des facteurs internes au projet :

- 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 ;
- Le prix de vente trop élevé de la solution développée par rapport à des solutions concurrentes ;
- Le départ d'un client potentiel du projet.

Des facteurs externes :

- Un manque de soutien de la filière et notamment des grandes entreprises ;
- Le changement de stratégie de l'entreprise ou d'un actionnaire ;
- L'absence d'évolution de la réglementation ;
- La baisse du prix d'achat du carburant

Un chiffre d'affaires généré inférieur aux attentes à ce stade, mais non négligeable

Dans le cadre de l'évaluation, le calcul du Chiffre d'affaires produit par les innovations commercialisées n'est pas un exercice aisé pour plusieurs raisons :

- Des raisons techniques
- L'identification du périmètre sur lequel observer une évolution de CA ne va pas de soi et nécessite discussion amont avec les porteurs (*voir solutions apportées dans le guide méthodologique*)
- Des raisons de collecte d'information
- Il est nécessaire de pouvoir joindre les personnes en charge dans les entreprises après la fin de la période d'investissement et parfois des années après (maintenance des bases contacts, turnover, liquidation d'entreprises)
- Les porteurs doivent répondre à l'enquête avec régularité (chaque année)
- Ils doivent répondre à toutes les questions, y compris à celles relatives au CA et plus largement à la valorisation économique (dont revenus indirects), qui sont parfois d'accès difficile (autre service, autre business unit, etc.) ou considérées comme confidentielles

Concernant les innovations commercialisées pour les 57 projets concernés par cette évaluation

Seules 5 réponses ont pu être collectées via l'enquête d'autoévaluation sur le chiffrage des **revenus directs** de la commercialisation de l'innovation à fin 2016. Au total, les **chiffres reportés (CA généré avec l'innovation) atteignent un montant de plus de 2,3 M€**, avec un minimum d'environ 140 k€ et un maximum de 1,56M€.

Les répondants à l'enquête avancent par ailleurs un chiffre d'affaires de **plus de 80 M€ à venir dans les cinq prochaines années sur un périmètre de 9 innovations** (pour lesquelles ces chiffres ont été renseignés).

Les études de cas réalisées pour l'évaluation indépendante laissent à penser que les **revenus directs et indirects sont en fait bien supérieurs**. Au total, les 12 projets de l'échantillon auraient ainsi généré un chiffre d'affaires d'environ **55 millions d'euros entre 2012 et 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 M€ entre 2012 et 2016**, et 9 M€ en 2017), un projet a également généré des revenus indirects (par l'adaptation et commercialisation de la solution développée sur un autre marché) pour un bénéficiaire (10 à 12 M€ entre 2012 et 2016).

Il est intéressant d'étudier comment ses 55 M€ se répartissent :

- De façon classique, une petite part des projets portent l'essentiel des effets : ici, deux des douze projets génèrent à eux seuls 46M€ ;
- Par ailleurs, ce chiffre d'affaires est composé en bonne part de la vente de services d'ingénierie et non pas de produits finis ou de services standards.

Concernant les innovations dont la commercialisation est prévue par la suite

Un chiffre d'affaires de plus de **115 M€ 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.

Il est donc en l'état des éléments collectés fort difficile d'avancer une estimation du chiffre d'affaires généré par les innovations issues des 57 projets soutenus par le PIA ADEME et arrivés en fin de période d'investissement à fin décembre 2016.

Estimation de la part du CA généré attribuable à l'aide PIA

Les chiffres avancés précédemment représentent **l'évolution de chiffre d'affaires** pour les porteurs, ou dit autrement le changement observé.

L'une des questions posées par l'évaluation portait sur **l'impact du PIA**, c'est-à-dire la part de ce changement attribuable à l'aide publique.

L'équipe d'évaluation a employé un modèle simple, nourri par les réponses à l'enquête de chaque porteur (*voir le guide méthodologique*), pour estimer l'importance du rôle du soutien du PIA dans l'obtention de ce changement.

Pour les 9 innovations sur lesquelles des données ont pu être collectées via l'enquête en ligne, **l'impact du PIA^{ADEME}** en matière d'activité économique est estimé à une fourchette comprise entre **1,18 M€ (échelle basse) et 1,82 M€ (échelle haute) à fin 2016**, soit 52 à 78 % des 2,3 M€ de changement déclaré.

Si cette fourchette devait être étendue aux 34 M€ de revenus directs réalisés entre 2012 et 2016 identifiés par les études de cas, **l'impact économique du PIA^{ADEME}** pourrait se situer dans une fourchette comprise **entre 18 et 27 M€**.

Des effets très limités en matière d'emploi d'exploitation

Des retombées en terme d'emploi très en deçà des objectifs

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'objectif étant d'évaluer les impacts du PIA^{ADEME}, l'enquête et les études de cas ont cherché à estimer le nombre **d'emplois directs** mobilisés dans le cadre de la **production et commercialisation** de la solution innovante développée et des biens et services associés.

Calcul des emplois

Les emplois sont comptabilisés en équivalents temps plein (**ETP**) par an.

Il ne s'agit donc ni de nombre de postes ni de nombre d'embauches, une même personne travaillant à temps plein pendant 2 ans à la production de la solution innovante issue du projet comptera comme 1 ETP en année 1 et 1 ETP en année 2. Il peut s'agir d'emploi créé ou d'emploi maintenu.

Les modalités de comptabilisation étaient les suivantes :

Pour un temps partiel, un contrat d'apprentissage ou un poste partagé avec une autre activité : l'ETP est calculé au prorata du temps travaillé (dans l'entreprise ou pour l'activité) par rapport à un temps plein. Pour un emploi en CDD : l'ETP est calculé au prorata du temps travaillé par rapport à un temps plein sur 12 mois. Les contrats aidés doivent être comptabilisés comme des contrats de travail classique, les stages ne doivent pas être comptabilisés.

Dans l'enquête, le chiffrage des emplois mobilisés est disponible pour 10 innovations, avec **un cumul de 60 équivalents temps plein (ETP) mobilisés** dans le cadre de la production et commercialisation des solutions développées **sur la période 2012-2016**.

Plus précisément, les ETP mobilisés sur la production et exploitation des 10 innovations se répartissent de la façon suivante dans le temps :

Figure 39 : Réponse à la question « ... reporter le volume d'emploi mobilisé dans le cadre de la production et commercialisation de la solution développée pour chaque année » (Enquête 2017, n= 10)

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre d'ETP mobilisés	2	2	4	12	40

Ces chiffres montrent une certaine cohérence avec ceux identifiés par les études de cas. En effet, pour les 12 projets concernés, les éléments obtenus sont les suivants :

Figure 40 : nombre d'ETP mobilisés dans le cadre de la production et commercialisation de la solution développée pour chaque année auprès des partenaires des 12 projets étudiés interrogés (note : pour certaines innovations l'information n'était pas disponible)

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre d'ETP mobilisés	2	2	3	11	32

Ces retombées emploi sont très en deçà des volumes escomptés.

Estimation de la part des ETP générés attribuable à l'aide PIA

Les chiffres présentés ci-dessus parlent du **changement observé** chez les porteurs de projets suite à production et commercialisation des solutions.

L'estimation de **l'impact du PIA** sur les emplois générés fonctionne de la même façon que pour le Chiffre d'affaires (voir page 47).

Au regard des chiffres obtenus dans l'enquête (les plus élevés), l'**impact** du PIA ADEME serait à fin 2016, et sur les 57 projets, estimé **entre 32 et 47 ETP en cumulé sur la période 2012 - 2016**.

Comment expliquer ces résultats décevants en termes d'activité et d'emploi ?

Des limites rencontrées par d'autres programmes d'aide à l'innovation

Il apparaît clairement que le soutien du PIA a, sur cette première génération de projets, souvent mené à des succès techniques, mais plus rarement à des succès commerciaux.

La relative faiblesse de la mise en marché des solutions développées ne permet pas (encore ?) de produire les effets de long terme escomptés en matière d'activité, d'emploi et d'environnement.

C'est **un constat, qui n'est malheureusement pas propre au PIA**, mais est souvent rencontré lors des évaluations des programmes d'aide à l'innovation.

Le hiatus entre inputs de R&D et outputs attendus de la R&D

Ce hiatus est un phénomène répandu et ancien – au point qu'on a pu parler de « paradoxe français », mais aussi de « paradoxe européen », voire de « paradoxe suédois » (le paradoxe tenant à l'ampleur des inputs et la faiblesse des outputs).

En France

L'une des politiques importantes destinées à atténuer ce hiatus en France est la **politique des pôles de compétitivité**²⁰.

Cette politique présente, dans ses orientations, des similarités avec le PIA opéré par l'ADEME.

Plus ancienne que le PIA^{ADEME}, la politique des Pôles a eu des impacts avérés sur les investissements en R&D et les emplois en R&D des PME des Pôles. En revanche, elle n'a **pas (encore) eu d'impact contrefactuel établi, à ce jour, en termes de brevets, de chiffre d'affaires, d'exportation ou d'emploi**.

Pour favoriser de tels impacts « aval », cette politique a connu divers infléchissements (avec le passage, notamment, du concept d'« usine à projets » à celui d'« usine à produits d'avenir ») dont le point commun consiste à élargir le soutien ou l'accompagnement des entreprises des Pôles au-delà de la R&D - voire même au-delà de l'industrialisation.

Différentes mesures ont été adoptées ou proposées récemment parmi lesquelles : recourir aux services de designers ; conforter l'accompagnement des PME/ETI ; développer les compétences de « business développement » des pôles ; associer des acheteurs potentiels dans les pôles ; focaliser le soutien de l'État « sur les pôles les mieux articulés avec la politique industrielle d'ensemble du pays » ou encore faciliter la contractualisation des entreprises membres avec des fournisseurs de services d'aide à la mise sur le marché, à l'export, au financement, etc.

²⁰ Comme le PIA opéré par l'ADEME, la politique des pôles de compétitivité, engagée à partir de juillet 2005, s'appuie, en termes d'outils d'intervention, sur le financement de projets collaboratifs de R&D menés associant, souvent, aussi bien des PME que des grandes entreprises et des laboratoires de recherche publique. Ces projets sont financés, selon leur profil, à travers différents guichets (FUI et ANR notamment).

Ces mesures, associées aux résultats des divers travaux d'évaluation disponibles, témoignent du fait que, douze ans après son lancement, la politique des pôles de compétitivité, appuyée avant tout (en termes de volume d'aides de l'État) sur le financement de projets de R&D collaboratifs cherche encore le moyen, pour ces projets, de favoriser le passage de la R&D au marché – voire au succès sur le marché.

En Belgique

Les divers exercices d'évaluation de la **politique wallonne des pôles de compétitivité** conduisent à des résultats très similaires. Les évaluations non économétriques de la politique wallonne des pôles concluent à l'importance de procéder désormais à la valorisation économique des résultats des projets collaboratifs de R&D et la dernière évaluation économétrique conclut à l'absence d'impact significatif sur les mesures de performances retenues (productivité, valeur ajoutée brute, valeur des exportations, emploi total), hormis un effet transitoire positif sur l'emploi observé l'année d'obtention du financement pour un projet²¹.

Cela n'empêche pas de s'interroger sur les résultats propres du PIA

Les résultats commerciaux décevants du PIA peuvent sans doute s'analyser de plusieurs manières et notamment au regard :

- Des **estimations de CA** (« business plans ») mal contrôlées et tendanciellement surévaluées ;
- De la faiblesse des **critères de sélection** des projets/bénéficiaires du PIA sur le « business model » des innovations destinées au marché

« On sait bien qu'on ne peut pas se fier aux estimations de CA, ce n'est pas là-dessus qu'on se base pour soutenir un projet, on croit ou on ne croit pas en certaines technos », un ingénieur ADEME

- Qui s'explique peut-être par une hypothèse causale erronée ?
L'hypothèse implicite de sélection des projets PIA, est probablement que, modulo la demande (plus ou moins importante) et modulo la concurrence (plus ou moins vive), l'innovation technique trouvera toute seule des utilisateurs-acheteurs si les prestations techniques et les coûts (liés à l'industrialisation) sont au rendez-vous.
- D'assez **bons résultats techniques** parce qu'**on balise le chemin** (jalons, étapes-clés), les risques et le suivi sur ce plan (avec des étapes de GO / NO GO)
- Des **bons résultats techniques qui ne sont pas forcément des bons résultats en termes de coûts de revient** – ce qui peut empêcher le passage à l'industrialisation série ou le retarder de plusieurs années.

« Les coûts visés à l'issue de la pré-industrialisation du projet ne sont pas tout à fait au rendez-vous ? Je ne sais pas moi, les coûts, c'est pas mon truc, moi ce que je sais c'est les technos », un ingénieur ADEME

- Des **résultats commerciaux décevants**, peut-être parce que l'on ne prête **pas la même attention** à la manière d'obtenir/construire ces résultats (étapes, analyse de risque, suivi ADEME, conditionnement de la suite des aides, ...)

« Le PIA est un programme « technology-driven », on n'est pas challengé sur les aspects business model,

²¹ cf. Dujardin, Lefebvre et al., novembre 2017 - L'évaluation des pôles de compétitivité wallons : méthodes, résultats et mise en perspective européenne, Courrier du CRISP, 2 tomes.

« ça manque, il faut renforcer cela. », un partenaire d'un projet

« Dans les projets, c'est toujours pareil. On sous-estime toujours les délais nécessaires en réalité, on croit qu'on va y arriver, mais il y a des obstacles, on est toujours trop optimistes », un partenaire d'un projet

3.5. UN EFFET DIFFICILE A ESTIMER SUR LA REDUCTION DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE CLIMAT

L'effet du PIA sur l'environnement et le climat est **difficile à estimer et quantifier** pour cette évaluation intermédiaire.

Pour rappel, l'évaluation des effets du PIA sur l'environnement est basée sur les indicateurs d'impacts suivants :

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- Réduction de la consommation d'énergie ;
- Augmentation de la production d'énergie renouvelable ;
- Amélioration de la qualité de l'air ;
- Diminution de la consommation de ressources ;
- Amélioration de la gestion et/ou valorisation des déchets.

Il s'agit là d'estimer les **effets environnementaux avérés qui sont mesurés ex post**, et non en ex ante.

Des impacts limités du fait de la faible commercialisation des solutions développées à ce stade

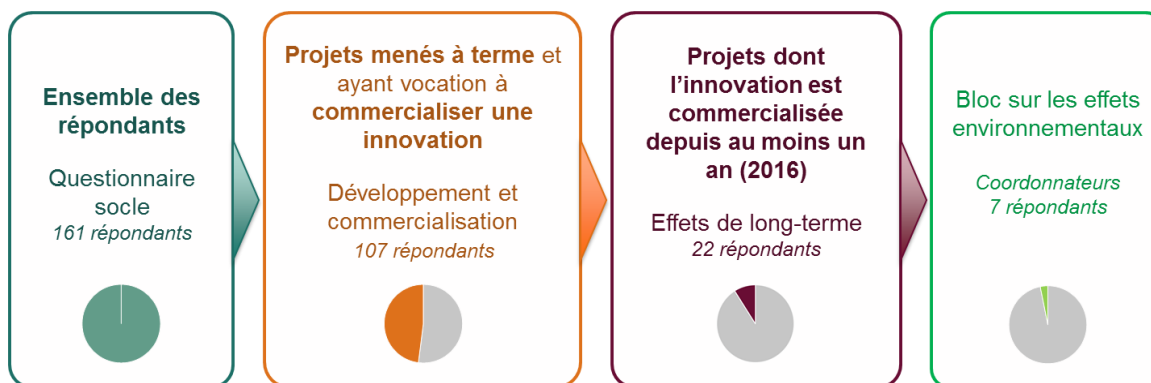
De la même manière que pour les effets de long terme *CA* et *emplois*, l'analyse des impacts environnementaux a été menée **sur les projets ayant effectivement commercialisé une innovation** depuis au moins un an.

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.**

L'extraction des ressources est également envisagée pour un projet Économie circulaire, et la fabrication du produit pour une autre innovation du programme Energies décarbonées.

Au sein de l'échantillon concerné par l'évaluation intermédiaire, peu de projets sont arrivés à ce stade. Cela explique la difficulté rencontrée pour obtenir des résultats quantifiés sur les effets environnementaux des projets évalués, et a fortiori une estimation de l'impact du PIA sur l'environnement.

L'analyse des résultats de l'enquête vient illustrer cette difficulté. En effet, bien que « *près de 70% des répondants considèrent l'objectif de réduire l'impact environnemental comme important pour leurs innovations* », les projets ayant effectivement commercialisé une solution innovante – et donc présentant des effets attendus et mesurables sur l'environnement – ne représentaient que 7 projets sur la cinquantaine de projets évalués.

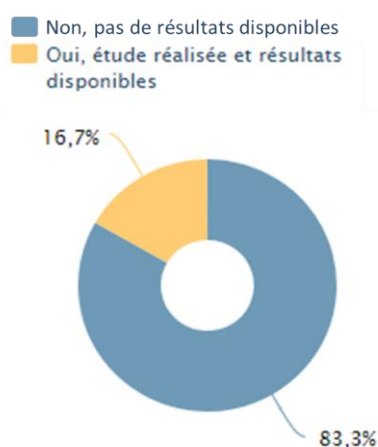


Ainsi, malgré un taux de réponse élevé (6 réponses apportées sur 7 réponses attendues sur les effets environnementaux), les données recueillies n'ont donc pas pu être traitées statistiquement ni quantitativement du fait de leur faible nombre et de leur non représentativité.

L'analyse a de fait été plutôt **qualitative** et **individuelle**.

Des capacités des acteurs à qualifier les effets environnementaux, mais plus rarement à les quantifier

Parmi les 6 coordinateurs ayant répondu à l'enquête, un seul avait réalisé une étude environnementale sur laquelle il pouvait s'appuyer. Les autres ont uniquement pu apporter des éléments de réponses qualitatifs.



Dans le 1er cas, bien qu'une étude environnementale ait été réalisée et que des résultats quantitatifs soient disponibles, ceux-ci n'ont pas été communiqués par le répondant, ce qui illustre la difficulté à aboutir à des résultats quantitatifs sur les effets environnementaux.

3 répondants sur 6 ont indiqué envisager des impacts notables sur l'amélioration de la qualité de l'air. Néanmoins, ces 3 projets ne sont pas représentatifs de l'ensemble des projets financés par le PIA.

Il n'est donc pas possible à ce stade de généraliser les conclusions de l'enquête - même qualitatives - sur les effets environnementaux du PIA.

En parallèle, les 12 études de cas approfondies réalisées montrent de réels objectifs de réduction des impacts environnementaux pour la majorité des projets, avec pour **objectif principal la réduction des émissions de gaz à effet de serre** (soit par économie d'énergie, soit par substitution vers des énergies renouvelables, soit enfin par une gestion améliorée de la courbe de charge électrique).

Ces études de cas viennent par ailleurs confirmer que tous les projets ne réalisent pas d'études environnementales (5 projets sur 12), et qu'il n'y a pas d'homogénéité dans celles qui sont réalisées (3 analyses du cycle de vie, 1 bilan carbone, et 1 méthode de chiffrage des externalités liées au projet).

Les objectifs environnementaux identifiés pour chacun des 12 projets à ce jour loin sont d'être atteints, ce qui s'explique en grande partie par le fait que seuls 3 consortia ont mis sur le marché la ou les solutions innovantes développées.

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.

4. Les effets ont-ils été produits à un coût raisonnable ?

L'évaluation s'intéresse dans un troisième temps à l'efficience du PIA ADEME : « **Dans quelle mesure les effets ont-ils été produits à un coût raisonnable ?** »

Le référentiel prévoyait deux critères de succès : un rapport coût-efficacité satisfaisant et des retours financiers suffisants à terme.

L'analyse croisée des éléments collectés permet d'apporter les éclairages suivants :

4.1. UN RAPPORT COUT-EFFICACITE DIFFICILE A ESTIMER SANS LE REcul TEMPOREL SUFFISANT

Le rapport coût efficacité rapproche le coût du programme (avances remboursables + subventions + coût de gestion du programme) attribuable à nos 57 projets, 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.

Côté coût

- Le **montant investi** par le programme en avances remboursables et en subventions sur les 57 projets de l'échantillon est connu, il est de **235²² millions d'euros** :
 - 140 M€ (soit 60%) en Avances remboursables²³
 - 95 M€ (soit 40%) en Subventions²⁴
- Le coût de gestion de l'ADEME attribuable à cet échantillon de 57 projets est en revanche plus difficile à isoler.

Côté effets

- Les projets arrivés en phase de commercialisation, le sont pour la majorité depuis relativement peu de temps (moins d'un an à fin 2016)
- Pour une dizaine de projets, la commercialisation est toujours prévue, mais n'avait pas encore eu lieu à fin 2016
- Les déclarations, via l'enquête ou les études de cas, de CA générés sont incomplètes et ne couvrent pas tous les projets (2,3 M€ selon les retours de l'enquête, 34 M€ selon le retour des études de cas, sur la période 2012-2016)
- Il en va de même pour l'emploi
- Les effets environnementaux découlent directement de la commercialisation (les retombées étant principalement liées à l'usage des solutions innovantes)

²² 234 847 840,64 € exactement. Source : Extraction base LOCO Retour ADEME janvier 2018

²³ 139 841 772,11€, même source

²⁴ 95 006 068,53 €, même source

Cette estimation devrait en revanche être possible lors de l'évaluation de 2020. Trois indicateurs pourront ainsi donner à voir le rapport coût-efficacité :

- Nombre d'Euros de CA générés par Euro PIA investi
- Nombre d'euros PIA investis par ETP généré
- et Nombre d'euros PIA investis par tonne de CO2 évitée).

4.2. DES RETOURS FINANCIERS LIMITES A CE STADE, MAIS UN RECUL TEMPOREL SUPERIEUR EST NECESSAIRE POUR POUVOIR STATUER

À fin 2017, sur le périmètre des 57 projets de l'échantillon **17,3 millions d'euros de retours financiers** ont été obtenus.

Ces retours correspondent à **11 projets** et à **13 bénéficiaires**.

Les 11 projets se répartissent de la façon suivante entre les différents programmes :

- 4 Énergies décarbonées ;
- 4 Réseaux électriques intelligents ;
- 2 Véhicules du futur ;
- 1 Économie circulaire.

L'un des projets Energies décarbonées fournit à lui seul un peu plus de 13,6M€, soit **79%** des remboursements obtenus à fin 2017. Ses remboursements ont eu lieu en 2013, 2014 et 2015.

Pour les 10 autres projets concernés, les remboursements annuels ont commencé en 2012. Ils présentent une grande disparité de montant parmi les entreprises concernées : de 11 k€ à 1,3 M€ (avec une moyenne de remboursements effectués s'établissant à 280 k€ environ).

L'ensemble de ces retours financiers correspond à :

- **66%** des retours financiers espérés à la contractualisation sur ces **11 projets** (26,17 M€) ;
- **71%** des retours financiers finalement prévus sur ces **11 projets** (25,52 M€) ;
- **12,4 % des avances remboursables engagées sur ces 57 projets (140 M€).**

À ce stade, le coût programme (hors coûts de gestion) pour les 57 projets est donc de : 217,7 M€ [140M€ (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.

5. Conclusions

L'évaluation intermédiaire du programme Investissements d'Avenir (PIA) opéré par l'ADEME porte sur l'analyse d'un échantillon de **57 projets**, ceux arrivés en fin de période d'investissement à fin 2016.

Ses conclusions sont les suivantes :

- CC1. La spécificité de ces 57 projets de première génération **ne permet pas de généraliser les résultats de l'évaluation intermédiaire** à l'ensemble des 336 projets financés dans le cadre de ces appels à projets (APP/AMI) à fin 2017, ni, a fortiori aux projets du PIA^{ADEME} relevant des programmes « Initiatives PME » (IPME), « Infrastructures de recharge pour véhicules électriques » (IRVE) ou ayant donné lieu à prises de participation.
- CC2. En visant à accélérer la mise en marché de solutions éco-innovantes en accompagnant techniquement et financièrement le risque pris par les entreprises, le programme **répond bien aux besoins et enjeux** identifiés en matière d'innovation et de croissance.
- CC3. En **sélectionnant** une proportion importante (environ un tiers) de projets à la maturité technologique relativement faible (TRL²⁵ 3,4 ou 5) et aux enjeux de marché ambitieux (pénétration ou création d'un nouveau marché), le programme a ciblé des projets présentant un niveau de **risque** élevé.
- CC4. La **forme du soutien proposé** – subventions et avances remboursables (AR) – **correspond globalement bien** aux besoins des publics cibles, **mais** ses modalités financières, et en particulier la **clé de répartition** 1/3 -2/3 entre subventions et AR et les **conditions de remboursement des AR**, répondent moins bien aux contraintes et attentes des acteurs.
- CC5. Le **soutien** administratif et surtout le soutien technique fourni par l'ADEME sont **appréciés** des porteurs de projet, qui mettent néanmoins en exergue des **manques en matière d'accompagnement à la mise en marché** et des **délais** de notification et de versement qui ont pu être contreproductifs.
- CC6. Le PIA^{ADEME} **a su mobiliser** les acteurs de l'éco-innovation et a contribué à **ouvrir et diversifier les partenariats**, donnant lieu à des collaborations généralement **durables** et des **poursuites en R&D** que le projet ait été un succès ou non.

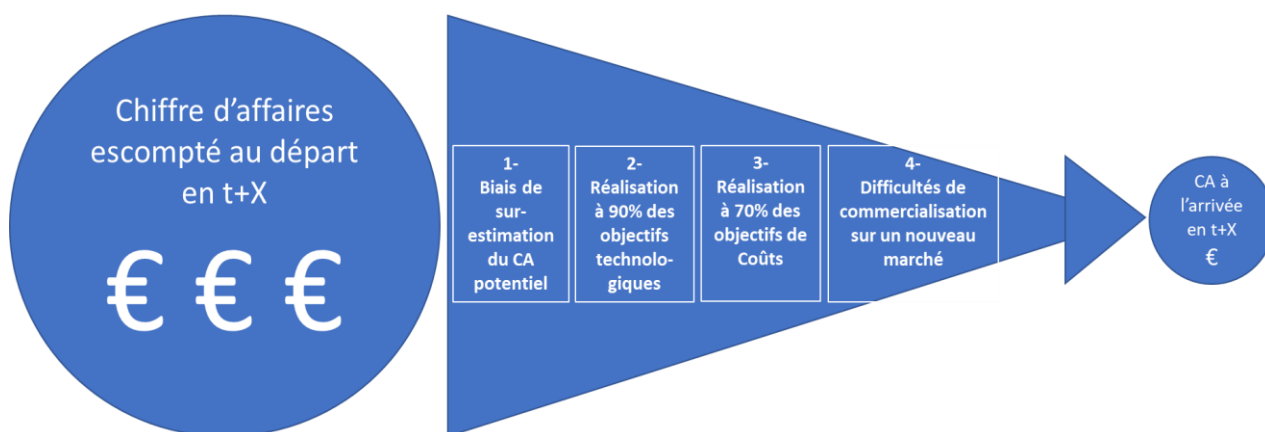
²⁵ TRL (Technology Readiness Levels) : Échelle de maturité technologique composée de 9 niveaux permettant d'évaluer l'avancement de définition technologique d'un matériel, d'un composant ou d'un système technologique

- CC7. Le programme a eu un **effet déclencheur et accélérateur** sur la moitié des projets de l'échantillon et a contribué à renforcer les ambitions d'un tiers des projets environ.
- CC8. Le PIA^{ADEME} a généré des effets intéressants en matière d'**apprentissage**s collectifs et de **résultats scientifiques**, qui ne se sont pas souvent traduits par des dépôts de brevets, mais ont pu donner lieu à des publications et des thèses.
- CC9. S'il a débouché sur de **nombreux succès technologiques**, le soutien n'a 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.
- CC10. **Faute de commercialisation importante à ce stade** des solutions développées, les **effets** du programme sont **limités en matière d'activité**. 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 M€ à fin 2017.
- CC11. 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**.
- CC12. À fin 2017, les **retours financiers s'élevaient à 17,3 millions** d'euros sur un montant d'avances remboursables de 140M€ engagés sur les 57 projets de l'échantillon (auquel s'ajoutent 95M€ de subventions). Il sera nécessaire d'attendre un recul temporel suffisant pour pouvoir statuer sur l'efficacité du programme pour cette première génération de projets.

6. Recommandations

L'enseignement principal de l'évaluation intermédiaire réside donc dans la **capacité du programme à accompagner des projets vers le succès technique, mais insuffisamment vers le succès commercial.**

Les difficultés rencontrées pour amener les projets à produire le Chiffre d'Affaires escompté peuvent être résumées dans le schéma suivant :



Nota : la réalisation des objectifs techniques à 90 % et économiques à 70% est ici plus une image qu'une estimation rigoureuse

Cela est d'autant plus ennuyeux que les effets de long terme attendus en matière d'emploi, d'environnement et plus globalement de croissance - qui ont justifié la création du programme – dépendent directement de la capacité des projets soutenus à aboutir à la commercialisation des solutions innovantes.

Ce constat, malheureusement assez partagé avec d'autres politiques publiques d'aide à l'innovation et au développement économique, trouve sans doute sa source dans la **difficulté couramment rencontrée** à :

- **bien estimer les résultats commerciaux possibles** des projets et ainsi assurer une sélection efficace ;
- **passer** du développement expérimental préindustriel à **l'industrialisation en série** pour la mise en marché
- anticiper un vrai **déploiement commercial**
- et, plus globalement, **penser la commercialisation de façon non séparée de l'innovation**, y voir une démarche embrassant les deux du début à la fin du projet, plutôt qu'un séquençement.

Il apparaît en effet que le PIA^{ADEME} était sur cette première période plus attentif aux aspects technologiques que commerciaux à la fois :

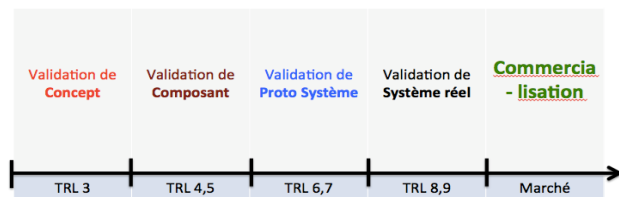
- Lors de la **sélection** des projets (exigences portées plus sur les aspects technologiques que sur la qualité du business plan et les démarches envisagées pour atteindre les objectifs commerciaux).
- Et lors de **l'accompagnement** des projets (expertise surtout technique et technologique, aspects marchés insuffisamment challengés).

Les pistes d'amélioration présentées ci-dessous visent donc à rééquilibrer les choses et proposent :

1. De repenser la notion de projet d'innovation comme **un ensemble intégré technologie-marché** ;
2. De faire évoluer la **politique de sélection** des projets vers une **stratégie de portefeuille** de projets ;
3. Et de **renforcer l'accompagnement** des projets et des porteurs dans ses **aspects marché**.

6.1. REPENSER LA NOTION DE PROJET D'INNOVATION COMME UN ENSEMBLE INTEGRE TECHNO-MARCHE, ET NON COMME UN CONTINUUM DE LA TECHNOLOGIE AU MARCHE

Il apparaît que la vision de continuum du concept à la commercialisation utilisée précédemment (ci-contre) est non seulement simplificatrice, mais aussi trompeuse pour l'action.



Pour qu'un projet fonctionne et atteigne la commercialisation, les blocs qui le constituent sont plus nombreux et imbriqués. Les travaux réalisés sur la notion de Business Model peuvent être éclairants. Nous utiliserons la matrice des 9 blocs de *Alexandre Osterwalder* et *Yves Pigneur*²⁶, deux chercheurs suisses dont la matrice, d'abord pensée pour des start-ups, s'est vue appropriée par des centaines d'entreprises - grandes, émergentes ou petites - dans le monde. Elle permet de décrire et d'analyser visuellement un business model :

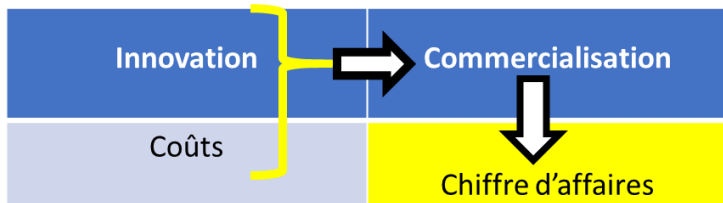
Figure 41 : Matrice de business model (ou matrice des 9 blocs) de Osterwalder et Pigneur



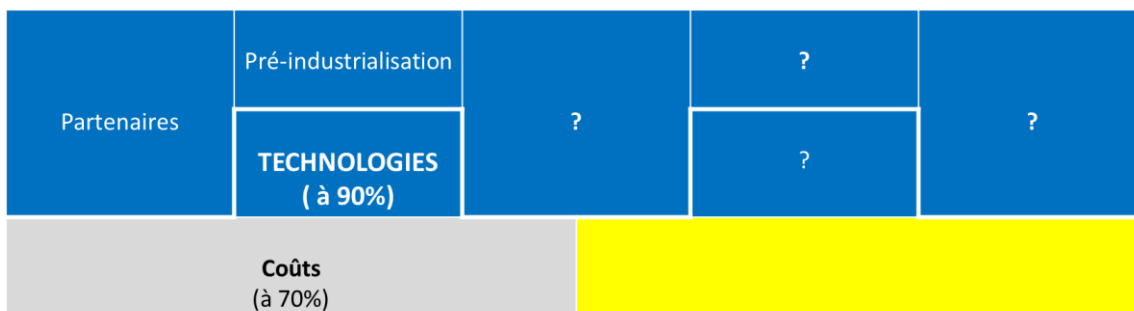
²⁶Business Model Generation, Osterwalder et Pigneur, 2010

Il semble que le PIA^{ADEME}, au moins sur la première génération de projets étudiée ici, ait - tant au stade de la sélection que de l'accompagnement - bien traité le « comment ? », mais peut-être moins le « quoi ? » et le « qui ? », au-delà du « combien ? ».

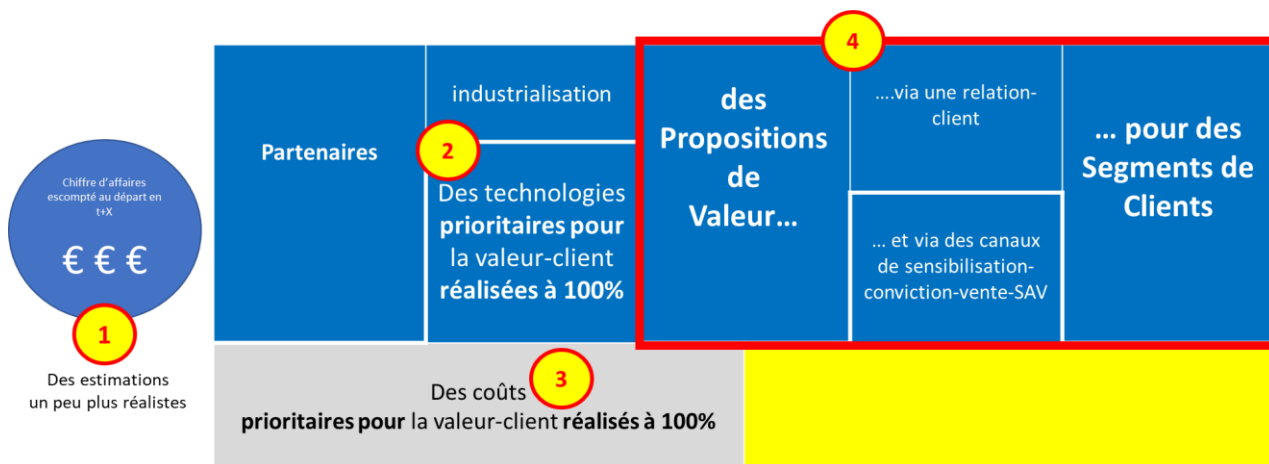
D'une façon très schématique et simplifiée, et en adaptant ce modèle à notre cas, il apparaît que l'on souhaite réaliser ceci :



Et que l'on fait, au regard de la matrice des 9 blocs, surtout cela :



Quatre premières pistes d'amélioration/renforcement peuvent ainsi apparaître :



Matrice de Business Model, selon la représentation de Osterwalder & Pigneur (2010)

Pour favoriser la commercialisation de l'innovation et donc le CA généré par le projet, il est donc pertinent de travailler sur le marché (la valeur de l'innovation pour des clients) [1 et 4], et sur la technologie (le moyen de réaliser ou proposer de la valeur) [2 et 3] à la fois lors de la phase de sélection et lors de la phase de suivi des projets.

Les sujets principaux de questionnement lors de la sélection et du suivi peuvent alors être présentés dans la matrice suivante :

Sélection des projets PIA		Suivi des projets PIA
MARCHE (Valeur pour des clients)	<p>1 – Quelles Propositions de Valeur pour quels segments de clients ? Quelle « preuve de valeur » à ce jour ?</p> <p>2 – Comment, durant le projet, affiner cette proposition de valeur, s’assurer de sa réalité (preuve), avec quels clients/prospects et comment ?</p> <p>3 – Comment avancer sur la relation client à créer et sur les canaux de prospection/sensibilisation/conviction/vente/SAV ?</p>	<p>Quels jalons et quelles étapes-clés concernant l’affinement/renforcement de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Proposition de valeur • Les segments de clients visés • La « Preuve de valeur » pour un segment • La relation client à créer en cohérence/synergie avec la valeur proposée • Les canaux de prospection/sensibilisation/conviction/vente/SAV
TECHNOLOGIE (Moyen de réaliser de la valeur ou de proposer de la valeur)	<p>1 – Quels objectifs techniques et quels objectifs de coûts sont prioritaires vs secondaires pour cette proposition de valeur ?</p> <p>2 – Quelle est l’analyse des risques sur les objectifs (techniques et de coûts) prioritaires ?</p> <p>3 – Quel est le mode de gestion des risques sur ces objectifs prioritaires ?</p>	<p>Suivi renforcé des objectifs prioritaires en termes de valeur client</p> <p>Jalons et étapes-clés fondés sur ces objectifs prioritaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objectifs techniques prioritaires • Objectifs de coûts prioritaires <p>Suivi renforcé des risques, analyse de ces risques lors des jalons et étapes-clés</p>

Sur les aspects marché

1 – la « Preuve de valeur » est notion **similaire à celle de « preuve de concept »** utilisée pour qualifier la **démonstration a priori de l’intérêt d’une technologie** (il s’agit ici de faire la *démonstration a priori* de l’intérêt d’une proposition de valeur pour un segment de marché²⁷). Cette « preuve de valeur » est demandée avant l’engagement du projet, comme un moyen d’apprécier l’intérêt marché (et le risque marché) de celui-ci – pas nécessairement comme une condition sine qua non de financement du projet. Si cette preuve n’a pu être apportée ou si les éléments de preuve sont jugés encore fragiles, cela plaide pour que les candidats au PIA explicitent avec plus de précision encore, dans leur dossier de candidature, comment ils entendent répondre à la question 2- de sélection.

2 – Cette question 2- (Comment, durant le projet, affiner cette proposition de valeur, s’assurer de sa réalité ?) est une question posée à chacun des partenaires d’un projet, demandant une aide financière PIA. Elle répond à l’idée que, **tout comme la technologie s’affine** et gagne en réalisme pas à pas (ce qu’exprime l’échelle TRL), les aspects commerciaux et relation-client ne relèvent pas d’une simple « transaction-vente »

²⁷ Ce qui est une manière de formuler ce que Eric Ries, serial entrepreneur et conseiller de quantité de start-ups et grandes entreprises de la Silicon Valley, appelle faire la preuve de la Product Minimal Value PMV

d'une offre donnée. **Leur élaboration finale requiert de multiples avancées intermédiaires** et itérations et doit s'effectuer **en parallèle des avancées et hésitations techniques** - et non pas après elles, en bout de chaîne. Répondre à cette question est impératif pour valider un dossier de candidature, ce qui conduit les candidats à se projeter concrètement dans la dimension commerciale/client de leur projet et dans la dimension réglementaire (conditions réglementaires de marché présentes ou non).

Les questions 1 et 2 renvoient essentiellement à la question marché fondamentale, celle de savoir quelle est la « proposition de valeur » pour quel « segment de clients » (cf. la matrice de Business Model de Osterwalder & al).

3 - La question 3 rentre sur des aspects un peu moins essentiels, mais qui devront être élucidés à mesure que l'on se rapproche du marché : **quelle est la relation client proposée associée à la vente d'une offre** (relation client qui va conforter le client dans son attrait pour l'offre en question et qui, une fois celle-ci achetée, lui donnera envie d'en dire du bien autour de lui et aidera à la diffusion de cette offre par des effets de réseau) ? Et quels sont les canaux de prospection commerciale / sensibilisation des prospects à l'intérêt potentiel de l'offre proposée / conviction des avantages réels de cette offre / conclusion effective d'une vente/ SAV qui va conforter les primoclients dans leur acte d'achat pionnier et leur donner envie de convaincre eux-mêmes d'autres prospects autour d'eux ou d'accepter chez eux des visites d'offres commerciales installées opérationnelles ?

Sur les aspects Technologie

1- Interroger les candidats sur ce que sont **les objectifs techniques prioritaires** qu'ils poursuivent visé à introduire chez eux le souci d'interroger régulièrement (non pas constamment) les développements technologiques en cours **au regard de leur valeur pour le marché**. La **priorisation des développements technologiques se fait en effet ici en fonction de l'intérêt de ces développements pour le marché**, autrement dit de la contribution relative de telle avancée technique à la réalisation de la valeur pour le client. Cela est sans doute plus utile dans le cas d'Entreprises de taille intermédiaire (ETI) et de grandes entreprises (GE), où la division du travail entre R&D et Business Units commerciales est forte, que dans celui de PME. Une autre utilité de cette interrogation est d'aider à cibler les priorités de suivi du projet : il se peut que certains objectifs techniques ne soient pas tout à fait atteints sans que cela soit grave au fond, car il s'agit d'objectifs secondaires / négligeables au regard de leur contribution à la proposition de valeur visée pour les clients. D'autres objectifs techniques devront au contraire être atteints à 100% car ils sont critiques dans la capacité à « délivrer » effectivement cette proposition de valeur au client. Le même raisonnement s'applique aux aspects relatifs aux coûts (ces coûts renvoyant notamment au prix de revient du produit, donc aux coûts d'industrialisation, approchés dans les projets PIA via le DE (développement expérimental et pré-industrialisation). *Cette recommandation constitue une réponse directe aux points 2 et 3 de diagnostic des difficultés de commercialisation de l'innovation.*

2 et 3 – La recommandation consiste ici à exiger une **analyse formelle**, dans une partie dédiée, **des risques encourus par le projet**. Il ne s'agit pas de s'interroger sur tous les risques sans visée précise, mais de s'interroger seulement sur ceux qui touchent la réalisation

des objectifs techniques et économiques prioritaires pour l'élaboration effective, progressive, de la valeur qu'on entend proposer et délivrer à tel segment de clients. Cette recommandation fait suite au constat de faible développement des analyses de risque dans plusieurs rapports d'instruction des 12 projets étudiés. Ce manque d'analyse de risque au départ peut expliquer des prévisions de marché surestimées et des retards pris dans les projets et donc, in fine, dans la commercialisation. Cette analyse des risques n'a de sens qu'au regard de finalités pratiques : construire avant le démarrage du projet une stratégie de gestion des risques (scénarios alternatifs, plans B) et permettre à l'ADEME un suivi centré sur les éléments critiques. Au regard de ces éléments - qualité de l'analyse de risques, gravité de ces risques (probabilité/criticité), qualité de la gestion des risques envisagée – l'ADEME et le CGI seront encore mieux à même d'accepter, de rejeter ou de demander des compléments/précisions aux dossiers candidats aux aides PIA ADEME.

6.2.FAIRE EVOLUER LA STRATEGIE DE SELECTION POUR BATIR UN PORTEFEUILLE DE PROJETS PLUS EQUILIBRE

Mieux identifier en amont le degré de maturité / de risque technologique et marché des projets

Les réponses aux questions ainsi posées lors de la sélection tant sur les aspects technologiques que marché, devraient permettre à l'ADEME et au CGI d'affiner la qualification des projets au regard :

- De leur maturité technologique
- De leur potentiel marché
- et des risques touchant la réalisation des objectifs techniques et économiques prioritaires

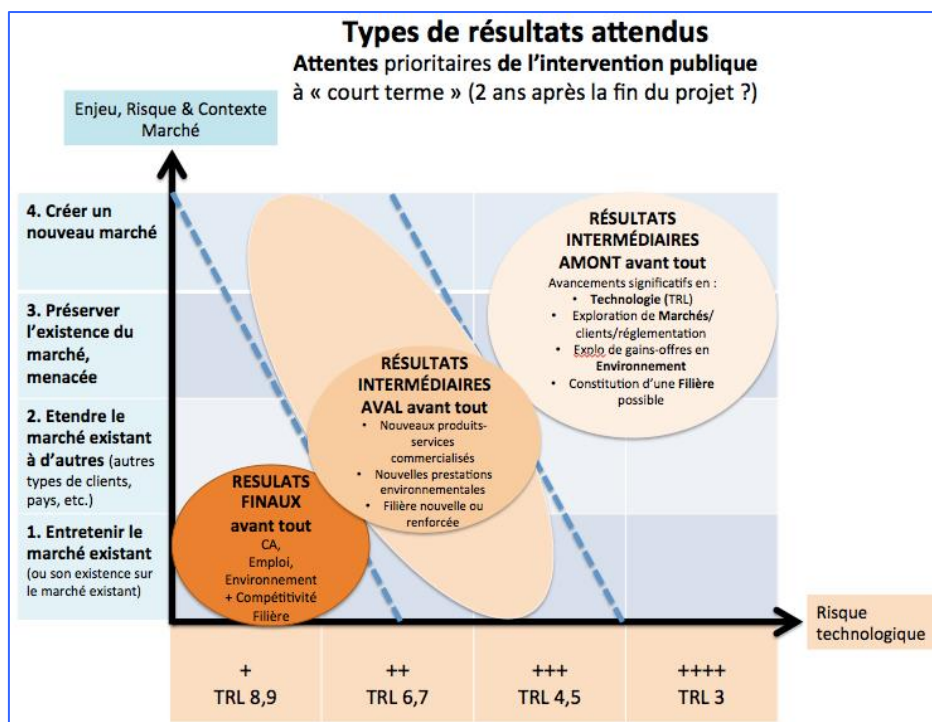
Comme on a pu le constater lors de l'évaluation :

- **Plus la maturité technologique est faible** (le TRL est bas), plus les prévisions commerciales en début de projet sont incertaines, et le **risque potentiellement fort**.
- **Plus la maturité commerciale est faible** (faible validation de la proposition de valeur, vision floue des segments de marché, faible préparation de la relation client / des canaux de prospection - sensibilisation - conviction - vente – SAV), et/ou **plus l'ambition marché est forte** (ex. création d'un nouveau marché, plutôt que gain de parts de marché sur un marché existant), plus le **risque est potentiellement fort**.

... et ce que l'on peut en attendre peu après la période d'investissement

Selon la situation initiale du projet sur deux axes - risque technologique / risque marché – les résultats qu'on peut raisonnablement attendre en fin de phase d'investissement PIA sont variables. On ne peut **sans doute pas attendre le même type de résultats** d'un projet technologiquement très risqué, avec un TRL faible, et d'un projet de maturité technologique forte et qui s'adresse de surcroît à un marché déjà existant ou similaire aux marchés existants. Pour le premier type de projets, les résultats attendus à l'issue de la période d'investissement PIA ou à l'issue de cette période + 2-3 ans seront essentiellement

des résultats *intermédiaires* ; pour le second type de projets, ces résultats seront essentiellement des résultats *finaux*.



La question de l'horizon temporel se pose alors : **à quel horizon estimer ces résultats finaux « escomptés » ou « potentiels » ?**

Compte tenu des incertitudes multiples qui affectent tant **les marchés** (évolution des offres des concurrents ou nouveaux entrants, offres de produits/services de substitution) que **les technologies et réglementations**, plus l'horizon considéré s'éloigne, plus fragile est la fiabilité des projections de résultats escomptés.

À ces incertitudes externes à l'entreprise, s'ajoutent **les incertitudes internes** : la voie technologique explorée donnera-t-elle effectivement lieu à une tentative de développement produit dans quelques années ? Des Business Units s'empareront-elles effectivement des briques technologiques qu'on s'efforce de tester à travers des démonstrateurs ? La famille de produits dans laquelle s'inscrit le développement technologique actuel aidé par le PIA fera-t-elle toujours partie intégrante de la stratégie de l'entreprise ?

Au final, **une projection à 2 - 3 ans** au maximum - présente plusieurs avantages du côté du partenaire comme du côté de l'ADEME, présentés dans le tableau ci-dessous.

Côté partenaire	Côté ADEME
Réalisme - L'horizon est assez court pour que les estimations fournies par l'entreprise bénéficiaire intègrent autant de réalisme que possible. Au-delà de cet horizon, on peut craindre que les projections ressortent plus du « wishful thinking » que d'une projection maîtrisée, tant du fait des incertitudes externes que du fait des incertitudes internes.	Intelligibilité - L'horizon est assez court pour que les estimations proposées par le bénéficiaire soient plus facilement intelligibles et restituables en termes d'hypothèses sur les évolutions externes à l'entreprise.

<p>Responsabilisation - L'horizon est assez court pour que ces estimations aient un effet responsabilisant sur le répondant (l'entreprise répondante, mais aussi le répondant au sens de la personne physique qui répond et qui, à un horizon de 2-3 ans, a quelque chance d'être en poste dans la même entreprise et la même Direction) : on saura assez vite en effet si l'écart entre projection et réalité est raisonnable ou s'il révèle que la projection initiale était fantaisiste.</p>	<p>Gestion des risques - La discussion des estimations peut permettre de mettre en évidence des hypothèses explicites discutables, ainsi que des hypothèses implicites fragiles. Une telle discussion peut permettre à l'ADEME d'affecter les estimations fournies par le bénéficiaire d'un coefficient d'incertitude faible ou élevé et de suivre la réalisation des hypothèses faites au départ. Le cas échéant, cela peut permettre éventuellement aux acteurs de l'entreprise bénéficiaire de mieux gérer des risques associés à certaines hypothèses.</p>
--	---

Améliorer les méthodes d'estimation prévisionnelle des CA

Dans ce domaine, la difficulté de méthode est réelle. Deux pistes de recommandations peuvent être proposées :

- Un **travail plus collectif**, tant entre DEP et DIA qu'au sein des ingénieurs de ces deux directions de l'ADEME, pour mener des discussions collectives autour des estimations proposées et de leurs soubassements (méthode employée et données utilisées). Le but à court terme est d'éviter l'isolement de l'ingénieur DIA dans cette tâche ; celui à moyen terme est de générer progressivement le recours à des bases de données éventuellement plus robustes/éclairantes, recourir à des méthodes mieux éprouvées, développer des réflexes critiques qui permettent de mieux interroger les déposants sur leurs estimations ;
- Un **travail de comparaison** des méthodes d'estimation prévisionnelle existantes (état de l'art) et de recommandation d'améliorations. Cette piste n'ignore néanmoins pas qu'il n'existe pas de méthodes miracle qui surmonte l'incertitude que constitue le devenir d'une vraie innovation à 10 ans.

Passer d'une approche de sélection « par projet » ou AMI, à une approche de portefeuille pour équilibrer la sélection des projets

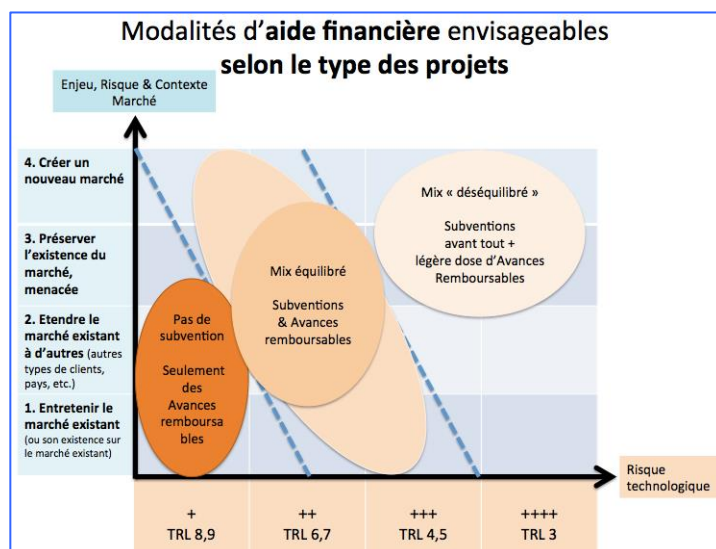
Etre en capacité, même avec des échelles simples, de qualifier le risque des projets candidats au regard de leur degré de maturité technologique, de leur ambition marché, et de leur potentiel de production de chiffre d'affaires, devrait permettre de mettre en place une **stratégie de sélection non plus au niveau du projet, mais au niveau du programme**.

Il s'agirait alors de penser en portefeuille de projets, en compensant des prises de risques plus fortes sur des projets moins matures ou plus ambitieux en termes de création de marché, mais à potentiel de CA intéressant, par un ensemble suffisant de projets plus près du marché et susceptibles de déboucher rapidement sur du Chiffre d'affaires.

Le but serait finalement de maximiser les chances d'obtention de CA (et donc d'effets emploi et environnementaux) à « court » et plus long terme.

Adapter la forme des aides financières au type de projet ?

On pourrait même imaginer, dans cette stratégie de portefeuille, d'abandonner les **clés de répartition** fixes entre subventions et avances remboursables et de **faire varier** les formes d'aide financière en fonction de la typologie des projets.



6.3. MIEUX ACCOMPAGNER LES PORTEURS SUR LES ASPECTS BUSINESS ET PRÉPARATION AU MARCHÉ DE LEUR PROJET

Renforcer l'accompagnement commercial des entreprises

Favoriser le « déploiement » commercial en tant que tel, une fois le produit mis au point de façon adéquate, ne va pas forcément de soi.

La commercialisation repose sur la préparation/maturation de :

- Un **scénario** ou un ensemble de scénarios d'offre commerciale future ;
- Des **analyses du marché et de la concurrence** (« *désirabilité* » des scénarios d'offre commerciale future) ;
- L'analyse et la **préparation des conditions de déploiement** matériel (infrastructures), industriel (partenaires de l'offre - éléments de filière-, modalités d'industrialisation interne de l'offre) et institutionnel (réglementations, normes, standards) du/des scénario(s) d'offre commerciale future – (« *faisabilité* » matérielle de l'offre commerciale) ;
- L'analyse et la **préparation des conditions de « viabilité » financière** (business plans) associées aux scénarios d'offre commerciale future (« *viabilité* »).

Les enseignements de l'évaluation ont fait émerger les pistes d'amélioration suivantes :

- Renforcer les efforts commerciaux
 - Améliorer la communication, la promotion, la visibilité
 - Trouver les canaux commerciaux, les vecteurs de diffusion, les plus adaptés
 - Souder une « équipe de France » (qui ressort comme moins solidaire que les équipes d'autres pays, comme l'Allemagne ou les USA, où l'achat pionnier de grandes entreprises nationales permettent de déclencher ensuite les achats par d'autres entreprises)

- Faire les efforts commerciaux adéquats à l'international
 - Exporter ou être présent localement (implantations sur place) selon les cas
 - S'appuyer sur d'autres entreprises, déjà présentes sur place, pour percer à l'étranger
- Aider les clients potentiels à surmonter les phases de méconnaissance/réticences face à une nouvelle technologie

Pour cela, les entreprises ont parfois besoin d'être accompagnées. Certaines mesures peuvent être envisagées dans ce sens :

- les pousser dès la candidature à associer un acheteur potentiel dans le consortium ;
- les inviter à recourir aux services de designers assez tôt dans le processus pour mieux estimer les besoins, les usages potentiels, la valeur client ;
- développer les compétences de « business développement » de l'ADEME ou lui associer les savoir-faire d'autres acteurs pour compléter l'expertise sur le volet marché ;
- faciliter la contractualisation des entreprises membres avec des fournisseurs de services d'aide à la mise sur le marché, à l'export ;
- et/ou éventuellement mieux articuler les aides publiques (le PIA et les aides régionales à la commercialisation et à l'export par exemple).

Aligner les exigences du suivi marché sur celles du suivi technologique

De même que de jalons et étapes clés ont été définis pour le développement technologique, il serait nécessaire **d'établir des jalons et étapes clés pour le développement commercial** du projet d'innovation.

Ils pourraient concerner :

- La Proposition de valeur
- Les segments de clients visés
Il n'y a pas d'innovation séparable d'un segment de marché précis visé et d'une proposition de valeur précise pour ce marché
- La « Preuve de valeur » pour un segment
Les éléments de « preuve de valeur » apportés au départ, même jugés très robustes (tout comme la « preuve de concept » d'une technologie peut être définitive), feront ainsi l'objet d'affinements successifs, itératifs, pour arriver plus tard jusqu'à une véritable proposition commerciale pour le marché.
- La Relation client à créer en cohérence/synergie avec la valeur proposée
C'est elle qui va convaincre le client d'acheter, lui donnera envie d'en dire du bien autour de lui et aidera à la diffusion de cette offre par des effets de réseau.
- Les Canaux de prospection / sensibilisation / conviction / vente / SAV²⁸
Les aspects commerciaux et relations client requièrent de multiples avancées intermédiaires et itérations et doivent s'effectuer en parallèle des avancées et hésitations techniques - et non pas après elles, en bout de chaîne.

²⁸ Cette décomposition des canaux en « prospection/sensibilisation/conviction/vente/SAV » est quasiment celle adoptée par le Department of Energy (DOE) des USA dans son programme d'aide au déploiement commercial des innovations technologiques, appelé Technology Deployment Program.

Mettre en place un suivi renforcé autour de la Valeur Client

L'évaluation a permis de mettre en exergue des difficultés de passage du développement expérimental préindustriel à l'industrialisation série pour la mise sur le marché :

- Des « succès techniques » méritoires des projets ... mais pas forcément suffisants pour l'emporter sur le marché (niveaux de prestations/performances qui ne sont pas toujours au rendez-vous par rapport à ce qui était attendu ou qui ne sont pas/plus si différenciants que cela vis-à-vis des technologies concurrentes)
- Des succès en termes de performances techniques ... mais des coûts de revient encore trop élevés de la technologie
- Des difficultés à trouver des investisseurs en phase d'industrialisation, ce qui limite les possibilités commerciales (ce cas de figure peut concerner particulièrement des grandes entreprises, scindées schématiquement entre des acteurs de R&D et des acteurs responsables de BU commerciales qui doivent convaincre la direction financière de la rentabilité des investissements industriels à engager et en être eux-mêmes convaincus)

Ces trois sortes de raisons peuvent induire des délais entre développement expérimental et industrialisation série, donc des retards dans la commercialisation – qui ne traduisent pas des chiffres d'affaires, emploi, effets environnementaux moins importants qu'attendu à une date donnée.

À cela peut s'ajouter que, dans certains cas, l'innovation portée par une entreprise ne peut être industrialisée ou ne faire sens, pour des clients potentiels, qu'en lien avec les technologies et innovations d'autres partenaires... technologies et innovations qui n'ont pas forcément atteint un même degré de maturité.

Il semblerait donc pertinent **que le suivi soit repensé plus globalement au regard des objectifs prioritaires en terme de Valeur client**, avec des jalons et étapes clés fondés sur ces objectifs prioritaires :

- Objectifs techniques prioritaires
- Objectifs de coûts prioritaires

Ce suivi comporterait également une mise à jour de l'analyse des risques.

Éventuellement prévoir des enveloppes financières de montant adaptable, révisable (à la hausse comme à la baisse) en cours de projet ?

Une telle modalité plus fine que le GO / NO GO actuel à chacune des Etapes-Clés d'un projet pourrait être étudiée. Elle conduirait le PIA à assurer les partenaires d'un montant donné de financement dans une première partie du projet (pour autant évidemment qu'ils respectent leurs engagements contractuels ; et sur une durée à établir, sans doute entre 12 et 24 mois et potentiellement variable selon les projets), mais qui pourrait conduire, pour la 2^e partie du projet, à décider de montants d'aide plus élevés ou plus faibles que ceux envisagés au départ à titre indicatif pour un partenaire du projet, pour tenir compte des résultats obtenus par lui jusque-là et des perspectives de valorisation technologique et marché de ses travaux.

Cette modalité a été envisagée lors d'études de cas de projet avec des entreprises (start-ups ou PME plus ancienne), entreprises qui ont apprécié l'idée et l'ont alimentée. L'intérêt trouvé à cette modalité réside dans son caractère incitatif et son caractère « réaliste », à un moment où l'argent public est rare.

Plusieurs risques sont toutefois associés à un tel dispositif :

- la génération d'incertitude pour les partenaires d'un projet (avec ses effets positifs comme négatifs) ;
- le risque de diminuer le financement d'un partenaire qui, s'il avait conservé un financement conséquent, aurait eu les moyens d'explorer des alternatives à la voie qu'il poursuivait d'abord et aurait peut-être débouché sur une nouvelle voie féconde ;
- un meilleur contrôle/suivi technique et financier du projet, mais une charge administrative accrue.

Cette mesure nous paraît potentiellement intéressante, mais moins importante/essentielle que les précédentes.

Garder un œil sur les suites avérées des projets ayant connu un arrêt prématuré

Il pourrait enfin être intéressant d'analyser, au-delà de la phase de clôture des projets connaissant un arrêt prématuré, les suites qui ont éventuellement pu être données par les partenaires du projet.

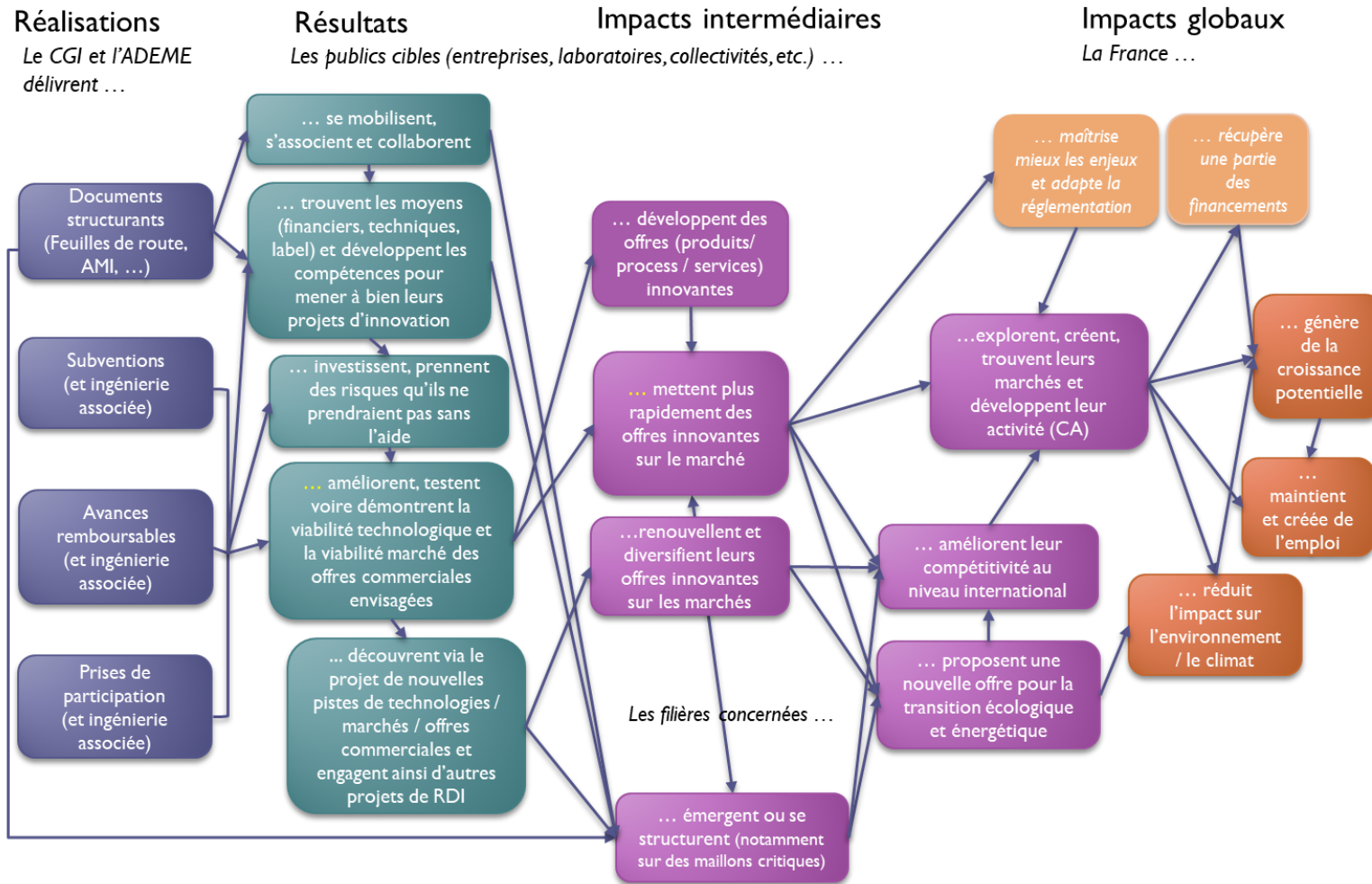
Les décisions « de suites » ne sont en effet pas forcément prises immédiatement à la fin d'un projet PIA. Une sollicitation des partenaires concernés pourrait être envisagée lors des évaluations futures pour connaître les décisions de suite.

Les données collectées par NEDO²⁹ montrent ainsi qu'une fraction des projets d'abord arrêtés ou laissés sans suite (« discontinued ») font plus tard l'objet d'une reprise.

²⁹ NEDO : Japanese governmental organisation [New Energy and Industrial Technology Development Organization], one of the largest public research and development management organizations in Japan.

7. Annexes

LOGIQUE D'INTERVENTION GLOBALE DU PIA OPERE PAR L'ADEME



LES PROJETS ETUDIÉS DANS LE CADRE DE L'ÉVALUATION INTERMÉDIAIRE

Projets de l'échantillon du volet « Économie circulaire »

Projets	Nombre d'organisations identifiées	Volet	Appel à projet	Description du projet	Arrêt prématuré	Etude de cas
AB VAL COMPOSITES	2	Economie circulaire	AMI Collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets	Valorisation alternative des déchets plastiques et composites		oui
CYCLADE	4	Economie circulaire	AMI Collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets	Recyclage de batteries pour véhicules électriques : mise en place d'une filière nationale durable		
DELION	1	Economie circulaire	AMI Recyclage et valorisation des déchets n°2	Création d'une nouvelle filière industrielle de recyclage de vieux papiers basse qualité en pâte marchande	A	
EDB HPCI	1	Economie circulaire	AMI Collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets	Développement d'un biocombustible à partir des déchets ou coproduits peu ou non valorisés qui se substitue au charbon et au fuel	A	
EITPDV	2	Economie circulaire	AMI Biens et services éco-conçus et écologie industrielle	Démarche d'écologie industrielle et territoriale sur la plaine du Var	A	
PVB	1	Economie circulaire	AMI Recyclage et valorisation des déchets n°2	Recyclage du polyvinyle de Butyral (PVB), polymère de synthèse utilisé entre autres pour assembler les verres et fabriquer du vitrage feuilleté et les pare-brise automobiles.		
TREC - COCOON	2	Economie circulaire	AMI Collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets	Développement d'une chaîne de valorisation de pneus usagés en produits d'intérêt et validation de leur utilisation dans les applications pneumatiques	A	oui
TREZ	2		AMI Collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets	Recyclage de boues de Zinc	A	
VALORMAT	3	Economie circulaire	AMI Collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets	Recyclage et valorisation de matières issues de la filière literie		

Projets de l'échantillon du volet « Énergies renouvelables et décarbonées »

Projets	Nombre d'organisations identifiées	Volet	Appel à projet	Description du projet	Arrêt prématuré	Etude de cas
BIOMA+	2	Chimie verte et enjeux énergétiques	AMI Chimie du végétal	Mise en place d'une filière de production d'acide méthacrylique biosourcé		oui
CRIBA	4	Chimie verte et enjeux énergétiques	AMI Bâtiments et îlots à énergie positive et à bilan carbone minimum Edition 2010	Enveloppe préfabriquée pour la rénovation des immeubles collectifs		oui
DEMOS	11	Energies renouvelables	AMI Photovoltaïque	Démonstrateur - Développement d'une filière PV Si ruban ultramince de la plaque au Module Souple	A	
eCARE	3	Energies renouvelables	AMI Solaire	Démonstrateur pré-industriel de centrale solaire (technologie Fresnel) pour production d'électricité en site isolé	A	
HCPV1024SOL ELS	7	Energies renouvelables	AMI Photovoltaïque	Production et démonstration de la technologie CPV Héliotrop (photovoltaïque)	A	oui
HET	1	Energies renouvelables	AMI Photovoltaïque	Technologie hétérojonction pour solaire PV	A	
LFR500	2	Energies renouvelables	AMI Solaire	Technologie de réflecteurs linéaires de Fresnel pour la génération directe de vapeur surchauffée à plus de 500 °C	A	
MICROSOL	7	Energies renouvelables	AMI Solaire	Microcentrale solaire pour l'électrification rurale		
PILE AND TIDE	2	Energies renouvelables	AMI Energies marines renouvelables - Démonstrateurs et briques technologiques	Préparation des fonds marins pour la pose d'hydroliennes	A	

PV800 Export	7	Energies renouvelables	AMI Photovoltaïque	Démonstration d'une filière d'équipements français innovants verticalement intégrée, pour la réalisation de wafers PV à bas coût à partir de silicium métallurgique, à des fins d'exportation.		oui
PVCIS	5	Energies renouvelables	AMI Photovoltaïque	Une filière industrielle CIGS en France à l'horizon 2013		
S3	1	Energies renouvelables	AMI Energies marines lancé dans le cadre du Fonds démonstrateur de recherche	Démonstration d'un système houlomoteur flexible employant des polymères électroactifs	A	
SABELLA D10	3	Energies renouvelables	AMI Energies marines lancé dans le cadre du Fonds démonstrateur de recherche	Première hydrolienne raccordé au réseau - site Ouessant		
SB2P	1	Chimie verte et enjeux énergétiques	AMI Biocarburants avancés	Validation d'un concept de transformation de la biomasse en gaz de synthèse auprès d'une unité pilote R&D		
STARS	3	Energies renouvelables	AMI Solaire	Stockage Thermique Appliqué à l'extension de pRoduction d'énergie Solaire thermodynamique	A	
STOREWATT	3	Chimie verte et enjeux énergétiques	AMI Stockage de l'énergie	Projet démonstrateur d'une solution de stockage d'énergie sous forme d'air comprimé utilisant des réservoirs de stockage à pression constante	A	
SYNGAS	3	Chimie verte et enjeux énergétiques	AMI Systèmes de production éco-efficients	Production d'énergie électrique à partir de chaleur basse température sur un site de production de gaz de synthèse	A	
TIPEE	12	Chimie verte et enjeux énergétiques	AMI Bâtiments et îlots à énergie positive et à bilan carbone minimum Edition 2010	Méthodologies de réhabilitation/construction performante - Approche globale		
VERTIWIND	3	Energies renouvelables	AMI Energies marines lancé dans le cadre du Fonds démonstrateur de recherche			
WINFLO	3	Energies renouvelables	AMI Energies marines lancé dans le cadre du Fonds démonstrateur de recherche	Eoliennes flottantes WINFLO - Wind INnovative design for Floating Lightweight Offshore	A	

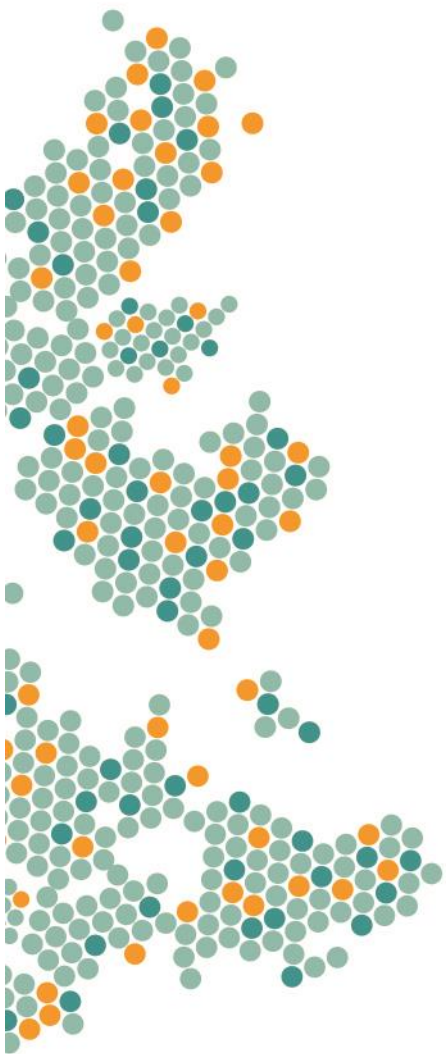
Projets de l'échantillon du volet « véhicules du futur »

Projets	Nombre d'organisations identifiées	Volet	Appel à projet	Description du projet	Arrêt prématuré	Etude de cas
ARMORIQUE Scrubbers	1	Maritime et fluvial	AAP Aide aux investissements pour des ferries propres	Mise en place de scrubbers		
ARPEGE	5	Maritime et fluvial	AMI Navire du futur	ARPEGE - Développement, construction et expérimentation à la pêche d'un démonstrateur de chalutier diesel-électrique de 24m		oui
AUTOPROTECTION	6	Maritime et fluvial	AMI Navire du futur	Autoprotection Marine Marchande contre la piraterie maritime		
BADDGE	2	Routier	AMI Chaînes de traction électrique	Etude de technologies de stockages énergétiques et développement de batteries utilisant ces technologies		oui
CAP FINISTERE	1	Maritime et fluvial	AAP Aide aux investissements pour des ferries propres	Mise en place de scrubbers		
DCAS	4	Ferroviaire	AMI Transports ferroviaires	Direct Cargo Axe Seine	A	
DRIVE & SPARK	5	Routier	AMI Chaîne de traction et auxiliaires des véhicules à motorisation thermique	Réalisation d'un moteur automobile réduisant la consommation de carburant de 20 à 35%.		oui
E-PARTAGE	7		AMI Mobilité quotidienne des personnes et acheminement final des marchandises	Solutions de mobilité utilisant le VE des communautés de professionnels.	A	
EGUISE	5	Routier	AMI Expérimentations liées aux IRVE	Ecosystème de la Gestion Universelle et Intelligente de Services et de l'Energie des VE/VHR	A	

EVER	5	Routier	AMI Expérimentations liées aux IRVE	Ecosystème du Véhicule Electrique à la Rochelle	A	
GENESIS	2	Maritime et fluvial	AMI Navire du futur	Navire de croisière de nouvelle génération, post panamax de très grande taille		
INFINDRIVE	4	Routier	AMI Expérimentations liées aux IRVE	Conception et expérimentation des infrastructures permettant à l'exploitant d'une flotte de véhicules électriques d'atteindre l'équilibre économique et environnemental		
MONT SAINT MICHEL Scrubbers	1	Maritime et fluvial	AAP Aide aux investissements pour des ferries propres	Mise en place de scrubbers		
NAVALIS	6	Maritime et fluvial	AMI Navire du futur	NAVALIS - Crewboat, pour l'éolien offshore	A	
NORMANDIE	1	Maritime et fluvial	AAP Aide aux investissements pour des ferries propres	Mise en place de scrubbers		
OPTIMOD'LYON	8		AMI Mobilité quotidienne des personnes et acheminement final des marchandises	Approche intégrée couplant TIC, gouvernance, acteurs voyageurs et marchandises, et infrastructures communicantes (voies, aires de livraison, parking).		oui
PONT AVEN Scrubbers	1	Maritime et fluvial	AAP Aide aux investissements pour des ferries propres	Mise en place de scrubbers		
VELV	7	Routier	AMI Véhicule issus FDR	Véhicule Electrique Léger de Ville		
VERT	4	Routier	AMI Expérimentations liées aux IRVE	Véhicules Electriques pour une Réunion Technologique	A	

Projets de l'échantillon du volet « Réseaux électriques intelligents »

Projets	Nombre d'organisations identifiées	Volet	Appel à projet	Description du projet	Arrêt prématuré	Etude de cas
ENR POOL	3		AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents du Fonds démonstrateur	Développement et test de modèles permettant de maintenir l'équilibre du système électrique tout en intégrant des énergies renouvelables		oui
GREENLYS	8	Réseaux électriques intelligents	AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents du Fonds démonstrateur	Conception d'une approche intégrée des composantes d'un système électrique intelligent et test dans le cadre deux plateformes expérimentales à Lyon et Grenoble		oui
MILLENER	9		AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents du Fonds démonstrateur	Maîtriser la demande des particuliers et améliorer l'insertion des énergies renouvelables dans les îles : combiner production PV, stockage et pilotage de la consommation.		
MODELEC	3	Réseaux électriques intelligents	AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents du Fonds démonstrateur	Tester des outils d'optimisation de la gestion des usages électriques résidentiels et d'effacement avec de nouveaux modèles tarifaires		
NICEGRID	7	Energies renouvelables	AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents du Fonds démonstrateur	Tester de nouveaux modes de pilotage de la production PV, en les couplant à du stockage électrique installé à trois niveaux du réseau.		
OMERE IPERD	3		AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents du Fonds démonstrateur	Accroître l'insertion de productions PV par leur pilotage et la gestion de stockage (batteries,...) sur les réseaux HTA et BT		
REFLEXE	4	Réseaux électriques intelligents	AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents du Fonds démonstrateur	Tester un dispositif d'agrégation basé sur une centrale de gestion informatisée permettant un pilotage en temps réel des actifs du portefeuille production-stockage-consommation		
SMART ZAE	3		AMI 1 Réseaux et systèmes électriques intelligents du Fonds démonstrateur	Démontrer que, grâce à une production d'énergie renouvelable, du stockage, un bus à courant continu, ainsi qu'une gestion technique centralisée, l'efficacité énergétique d'une ZAE peut être améliorée		
VENTEEA 2	7	Réseaux électriques intelligents	AMI 3 Réseaux électriques intelligents	Améliorer l'efficacité du réseau et l'intégration de l'énergie éolienne dans celui-ci tout en optimisant les coûts de raccordement		



QUADRANT
CONSEIL

5 bis, rue Martel

75010 Paris - France

+ 33 (0)1 84 17 89 49

www.quadrant.coop
